

ФГОС
ИННОВАЦИОННАЯ ШКОЛА

Программа курса

«Физика» 7—9 классы

Автор-составитель
О.А. Селютина

Соответствует Федеральному
государственному
образовательному стандарту

Москва
«Русское слово»
2019

УДК 372.016:53*07/09(073)
ББК 74.262.22я721
П78

Автор-составитель
О.А. Селютина

Под редакцией *Э.Т. Изергина*

Программа курса «Физика». 7–9 классы / авт.-сост. О.А. Селютина; под ред. Э.Т. Изергина. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2019. — 80 с. — (ФГОС. Инновационная школа).

ISBN 978-5-533-01156-3

Программа построена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Издание адресовано преподавателям физики общеобразовательных организаций.

УДК 372.016:53*07/09(073)
ББК 74.262.22я721

ISBN 978-5-533-01156-3

© О.А. Селютина, 2019
© ООО «Русское слово — учебник», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Основные цели физического образования	4
Общая характеристика предмета и место предмета в учебном плане	6
Планируемые результаты освоения учебного предмета	16
Содержание учебного предмета	39
Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности	57
Учебно-методическое обеспечение образовательной деятельности	68
Материально-техническое обеспечение образовательной деятельности	73

ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ ФИЗИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Цели физического образования в основной школе формулируются на нескольких уровнях: глобальном, метапредметном, личностном и предметном, на уровне требований к результатам освоения содержания предметных программ.

Глобальные цели физического образования являются общими для основной и старшей школы и определяются социальными требованиями, в том числе изменением социальной ситуации развития — ростом информационных перегрузок, изменением характера и способов общения и социальных взаимодействий (объёмы и способы получения информации порождают ряд особенностей развития современных подростков).

Помимо этого, глобальные цели формулируются с учётом рассмотрения физического образования как компонента системы образования в целом, поэтому они являются наиболее общими и социально значимыми.

С учётом вышеназванных подходов **глобальными целями** физического образования являются:

- социализация обучаемых при вхождении их в мир культуры и социальных отношений, обеспечивающая включение школьников в ту или иную группу или общность — принятие её норм, ценностей, ориентаций, осваиваемых в процессе знакомства с миром природы;
- приобщение к познавательной культуре как системе познавательных (научных) ценностей, накопленных обществом в сфере физической науки.

Помимо этого, физическое образование призвано обеспечить:

- ориентацию в системе моральных норм и ценностей: признание высокой ценности жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей; экологическое сознание; воспитание любви к природе;
- развитие познавательных мотивов, направленных на получение нового знания о явлениях природы; познавательных качеств личности, связанных с усвоением основ научных знаний, овладением методами исследования природы, формированием интеллектуальных умений;
- овладение ключевыми компетентностями: учебно-познавательными, информационными, ценностно-смысловыми, коммуникативными;

- формирование у обучающихся познавательной культуры, осваиваемой в процессе познавательной деятельности, и эстетической культуры как способности к эмоционально-ценностному отношению к явлениям природы.

Основные цели изучения физики в школе:

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

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТА И МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Физическое образование в основной школе должно обеспечить формирование у обучающихся представлений о научной картине мира — важного ресурса научно-технического прогресса, ознакомление обучающихся с физическими и астрономическими явлениями, основными принципами работы механизмов, высокотехнологичных устройств и приборов, развитие компетенций в решении инженерно-технических и научно-исследовательских задач.

Освоение учебного предмета «Физика» направлено на развитие у обучающихся представлений о строении, свойствах, законах существования и движения материи, на освоение обучающимися общих законов и закономерностей природных явлений, создание условий для формирования интеллектуальных, творческих, гражданских, коммуникационных, информационных компетенций. Обучающиеся овладеют научными методами решения различных теоретических и практических задач, умениями формулировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать и анализировать полученные результаты, сопоставлять их с объективными реалиями жизни.

Учебный предмет «Физика» способствует формированию у обучающихся умений безопасно использовать лабораторное оборудование, проводить естественно-научные исследования и эксперименты, анализировать полученные результаты, представлять и научно аргументировать полученные выводы.

Изучение предмета «Физика» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), освоения практического применения научных знаний физики в жизни основано на межпредметных связях с предметами: «Математика», «Информатика», «Химия», «Биология», «География», «Экология», «Основы безопасности жизнедеятельности», «История», «Литература» и др.

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. 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 ме-

годами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от обучающихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Раскрытие общекультурной значимости физики и формирование на этой основе научного мировоззрения и мышления являются приоритетными направлениями в преподавании курса физики на начальном этапе её изучения. Поэтому особое внимание уделяется формированию у обучающихся основ научного подхода к изучению природы, рассмотрению примеров проявления закономерностей в явлениях природы и пониманию сущности законов природы как наиболее общих из этих закономерностей.

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

В начале изучения физики рассматриваются явления и факты, которые не только удивляют учеников, но и находят убедительное объяснение с помощью открытых законов природы. Знание физических законов необходимо для изучения химии, биологии, физической географии, технологии, ОБЖ, астрономии. Поэтому школьный курс физики является системообразующим для естественно-научных учебных предметов.

Физика — экспериментальная наука, изучающая природные явления опытным путём. Построением теоретических моделей физика даёт объяснение наблюдаемых явлений, формулирует физические законы, предсказывает новые явления, создаёт основу для применения открытых законов природы в человеческой практике.

Таким образом, физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Примерный недельный учебный план является ориентиром при разработке учебного плана образовательной организации, в котором отражаются и конкретизируются основные показатели учебного плана:

- состав учебных предметов;
- недельное распределение учебного времени, отводимого на освоение содержания образования по классам и учебным предметам;
- максимально допустимая недельная нагрузка обучающихся и максимальная нагрузка с учётом деления классов на группы;
- план комплектования классов.

Учебный план образовательной организации может также составляться в расчёте на весь учебный год или иной период обучения, включая различные недельные учебные планы с учётом специфики календарного учебного графика образовательной организации. Учебные планы могут быть разными в отношении различных классов одной параллели. Также могут создаваться комплексные учебные планы с учётом специфики реализуемых образовательных программ и наименований образовательных организаций (лицеи, гимназии, центры образования, школы с углублённым изучением отдельных предметов и пр.).

Таблица 1

Примерный недельный учебный план основного общего образования (минимальный, в расчёте на 5267 часов за весь уровень образования)¹

Предметные области	Учебные предметы Классы	Количество часов в неделю					
		V	VI	VII	VIII	IX	Всего
	Обязательная часть						
Филология	Русский язык	5	6	4	3	3	21
	Литература	3	3	2	2	3	13
	Иностранный язык	3	3	3	3	3	15
Математика и информатика	Математика	5	5				10
	Алгебра			3	3	3	9
	Геометрия			2	2	2	6
	Информатика			1	1	1	3
Общественно-научные предметы	История России. Всеобщая история	2	2	2	2	2	10
	Обществознание		1	1	1	1	4
	География	1	1	2	2	2	8
Естественно-научные предметы	Физика			2	2	3	7
	Химия				2	2	4

¹ fgosreestr.ru — Реестр примерных основных общеобразовательных программ.

Окончание таблицы

Предметные области	Учебные предметы Классы	Количество часов в неделю					
		V	VI	VII	VIII	IX	Всего
	Биология	1	1	1	2	2	7
Искусство	Музыка	1	1	1	1		4
	Изобразительное искусство	1	1	1			3
Технология	Технология	2	2	2	1		7
Физическая культура и Основы безопасности жизнедеятельности	Основы безопасности жизнедеятельности				1	1	2
	Физическая культура	2	2	2	2	2	10
Итого		26	28	29	30	30	143
<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>		2	1	2	2	3	10
Максимально допустимая недельная нагрузка		28	29	31	32	33	153

Таблица 2

Примерный недельный учебный план основного общего образования (максимальный, в расчёте на 6020 часов за весь уровень образования)

Предметные области	Учебные предметы Классы	Количество часов в неделю					
		V	VI	VII	VIII	IX	Всего
	Обязательная часть						
Филология	Русский язык	5	6	4	3	3	21
	Литература	3	3	2	2	3	13
	Иностранный язык	3	3	3	3	3	15

Окончание таблицы

Предметные области	Учебные предметы Классы	Количество часов в неделю					
		V	VI	VII	VIII	IX	Всего
Математика и информатика	Математика	5	5				10
	Алгебра			3	3	3	9
	Геометрия			2	2	2	6
	Информатика			1	1	1	3
Общественно-научные предметы	История России. Всеобщая история	2	2	2	2	3	11
	Обществознание		1	1	1	1	4
	География	1	1	2	2	2	8
Естественно-научные предметы	Физика			2	2	3	7
	Химия				2	2	4
	Биология	1	1	1	2	2	7
Искусство	Музыка	1	1	1	1		4
	Изобразительное искусство	1	1	1	1		4
Технология	Технология	2	2	2	1		7
Физическая культура и Основы безопасности жизнедеятельности	Основы безопасности жизнедеятельности				1	1	2
	Физическая культура	3	3	3	3	3	15
Итого		27	29	30	32	32	150
<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>		5	4	5	4	4	22
Максимально допустимая недельная нагрузка		32	33	35	36	36	172

Таблица 3

**Примерный недельный учебный план основного общего образования
(второй иностранный язык)**

Предметные области	Учебные предметы Классы	Количество часов в неделю					
		V	VI	VII	VIII	IX	Все-го
	Обязательная часть						
Филология	Русский язык	5	6	4	3	3	21
	Литература	3	3	2	2	3	13
	Иностранный язык	3	3	3	3	3	15
	Второй иностранный язык	2	2	2	2	2	10
Математика и информатика	Математика	5	5				10
	Алгебра			3	3	3	9
	Геометрия			2	2	2	6
	Информатика			1	1	1	3
Общественно-научные предметы	История России. Всеобщая история	2	2	2	2	3	11
	Обществознание		1	1	1	1	4
	География	1	1	2	2	2	8
Естественно-научные предметы	Физика			2	2	3	7
	Химия				2	2	4
	Биология	1	1	1	2	2	7
Искусство	Музыка	1	1	1	1		4
	Изобразительное искусство	1	1	1	1		4
Технология	Технология	2	2	2	1		7

Окончание таблицы

Предметные области	Учебные предметы Классы	Количество часов в неделю					
		V	VI	VII	VIII	IX	Всего
Физическая культура и Основы безопасности жизнедеятельности	Основы безопасности жизнедеятельности				1	1	2
	Физическая культура	3	3	3	3	3	15
Итого		29	31	32	34	34	160
<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>		5	4	5	4	4	22
Максимально допустимая недельная нагрузка		32	33	35	36	36	172

Таблица 4

Примерный недельный учебный план основного общего образования (изучение родного языка наряду с преподаванием на русском языке)

Предметные области	Учебные предметы Классы	Количество часов в неделю					
		V	VI	VII	VIII	IX	Всего
	Обязательная часть						
Филология	Русский язык	5	6	4	3	3	21
	Литература	3	3	2	2	3	13
	Родной язык и литература	3	3	3	3	3	15
	Иностранный язык	3	3	3	3	3	15

Окончание таблицы

Предметные области	Учебные предметы Классы	Количество часов в неделю					
		V	VI	VII	VIII	IX	Всего
Математика и информатика	Математика	5	5				10
	Алгебра			3	3	3	9
	Геометрия			2	2	2	6
	Информатика			1	1	1	3
Общественно-научные предметы	История России. Всеобщая история	2	2	2	2	2	10
	Обществознание		1	1	1	1	4
	География	1	1	2	2	2	8
Естественно-научные предметы	Физика			2	2	3	7
	Химия				2	2	4
	Биология	1	1	1	2	2	7
Искусство	Музыка	1	1	1	1		4
	Изобразительное искусство	1	1	1			3
Технология	Технология	2	2	2	1		7
Физическая культура и Основы безопасности жизнедеятельности	Основы безопасности жизнедеятельности				1	1	2
	Физическая культура	3	3	3	3	3	15
Итого		30	32	33	34	34	163
<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>		2	1	2	2	2	9
Максимально допустимая недельная нагрузка		32	33	35	36	36	172

Таблица 5

**Примерный недельный учебный план основного общего образования
(обучение на родном (нерусском) языке)**

Предметные области	Учебные предметы Классы	Количество часов в неделю					
		V	VI	VII	VIII	IX	Все-го
	Обязательная часть						
Филология	Русский язык	5	6	4	3	3	21
	Литература	3	3	2	2	3	13
	Родной язык и литература	5	5	4	4	5	23
	Иностранный язык	3	3	3	3	3	15
Математика и информатика	Математика	5	5				10
	Алгебра			3	3	3	9
	Геометрия			2	2	2	6
	Информатика			1	1	1	3
Общественно-научные предметы	История России. Всеобщая история	2	2	2	2	2	10
	Обществознание		1	1	1	1	4
	География	1	1	2	2	2	8
Естественно-научные предметы	Физика			2	2	3	7
	Химия				2	2	4
	Биология	1	1	1	2	2	7
Искусство	Музыка	1	1	1	1		4
	Изобразительное искусство	1	1	1			3

Окончание таблицы

Предметные области	Учебные предметы Классы	Количество часов в неделю					
		V	VI	VII	VIII	IX	Всего
Технология	Технология	2	2	2	1		7
Физическая культура и Основы безопасности жизнедеятельности	Основы безопасности жизнедеятельности				1	1	2
	Физическая культура	2	2	2	2	2	10
Итого		31	33	33	34	35	166
<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>		1	0	2	2	1	6
Максимально допустимая недельная нагрузка		32	33	35	36	36	172

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Планируемые результаты опираются на ведущие целевые установки, отражающие основной, сущностный вклад каждого изучаемого предмета в развитие личности обучающихся, их способностей.

В структуре планируемых результатов выделяются следующие группы:

1. Личностные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с группой личностных результатов и раскрывают и детализируют основные направленности этих результатов. Оценка достижения этой группы планируемых результатов ведётся в ходе процедур, допускающих предоставление и использование исключительно неперсонифицированной информации.

2. Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с подгруппами универсальных учебных действий, раскрывают и детализируют основные направленности метапредметных результатов.

3. Предметные результаты освоения основной образовательной программы представлены в соответствии с группами результатов учебных предметов, раскрывают и детализируют их.

Личностные результаты освоения основной образовательной программы¹

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества (идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многона-

¹ fgosreestr.ru — Реестр примерных основных общеобразовательных программ.

ционального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.

2. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность к осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов.

3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнёра по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учётом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся; включённость в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнёра, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

8. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать художественные произведения, отражающие разные этнокультурные традиции; сформированность основ художественной культуры обучающихся как части их общей духовной культуры, как особого способа познания жизни и средства организации общения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художественном и нравственном пространстве культуры; уважение к истории культуры своего Отечества, выраженной в том числе в понимании красоты человека; потребность в общении с художественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно значимой ценности).

9. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы

Межпредметные понятия. Условием формирования межпредметных понятий, таких как система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез, является овладение обучающимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. В основной школе на всех предметах будет продолжена работа по формированию и развитию основ читательской компетенции. Обучающиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой и социальной деятельности. У выпускников будет сформирована потребность в систематическом чтении как средстве познания мира и себя в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего».

При изучении учебных предметов обучающиеся совершенствуют приобретённые на первом уровне навыки работы с информацией и пополняют их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

- систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свёртывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);
- заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

В ходе изучения всех учебных предметов обучающиеся приобретут опыт проектной деятельности как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределённости. Они получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

Перечень ключевых межпредметных понятий определяется в ходе разработки основной образовательной программы основного общего образования образовательной организации в зависимости от материально-технического оснащения, кадрового потенциала, используемых методов работы и образовательных технологий.

В соответствии с ФГОС ООО выделяются три группы **универсальных учебных действий**: регулятивные, познавательные, коммуникативные.

Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определённой проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффек-

тивные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства / ресурсы для решения задачи / достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определённого класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. Обучающийся сможет:

- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;

- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;
- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;
- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;
- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения. Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;
- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определённым критериям в соответствии с целью деятельности;
- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;
- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;

- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;
- ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;
- демонстрировать приёмы регуляции психофизиологических/эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряжённости), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

Познавательные УУД

6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы. Обучающийся сможет:

- подбирать слова, соподчинённые ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
- выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчинённых ему слов;
- выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определённым признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте решаемой задачи;

- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- вербализировать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);
- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;
- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа её решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое и наоборот;
- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;

- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

8. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный — учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);
- критически оценивать содержание и форму текста.

9. Сформированность экологического мышления, наличие умения применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обучающийся сможет:

- определять своё отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;
- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать своё отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

10. Наличие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем. Обучающийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
- осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;

- формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

Коммуникативные УУД

11. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение. Обучающийся сможет:

- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определённую роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнёра, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);
- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

12. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств,

мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т.д.);
- представлять в устной или письменной форме развёрнутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнёра в рамках диалога;
- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

13. Сформированность компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ). Обучающийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание

писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

- использовать информацию с учётом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы

Предметные результаты приводятся в блоках «Выпускник научится» и «*Выпускник получит возможность научиться*», относящихся к каждому учебному предмету: «Русский язык», «Литература», «Иностранный язык», «Иностранный язык (второй)», «История России. Всеобщая история», «Обществознание», «География», «Математика», «Информатика», «**Физика**», «Биология», «Химия», «Изобразительное искусство», «Музыка», «Технология», «Физическая культура» и «Основы безопасности жизнедеятельности».

Планируемые результаты, отнесённые к блоку «Выпускник научится», ориентируют пользователя в том, достижение какого уровня освоения учебных действий с изучаемым опорным учебным материалом ожидается от выпускника. Критериями отбора результатов служат их значимость для решения основных задач образования на данном уровне и необходимость для последующего обучения, а также потенциальная возможность их достижения большинством обучающихся. Иными словами, в этот блок включается круг учебных задач, построенных на опорном учебном материале, овладение которыми принципиально необходимо для успешного обучения и социализации и которые могут быть освоены всеми обучающимися.

Достижение планируемых результатов, отнесённых к блоку «Выпускник научится», выносятся на итоговое оценивание, которое может осуществляться как в ходе обучения (с помощью накопленной оценки или портфеля индивидуальных достижений), так и в конце обучения, в том числе в форме государственной итоговой аттестации. Оценка достижения планируемых результатов этого блока на базовом уровне ведётся с помощью заданий базового уровня, а на уровне действий, составляющих зону ближайшего развития большинства обучающихся, — с помощью заданий повы-

шенного уровня. Успешное выполнение обучающимися заданий базового уровня служит единственным основанием для положительного решения вопроса о возможности перехода на следующий уровень обучения.

В блоке «*Выпускник получит возможность научиться*» приводятся планируемые результаты, характеризующие систему учебных действий в отношении знаний, умений, навыков, расширяющих и углубляющих понимание опорного учебного материала или выступающих как пропедевтика для дальнейшего изучения данного предмета. Уровень достижений, соответствующий планируемым результатам этого блока, могут продемонстрировать отдельные мотивированные и способные обучающиеся. В повседневной практике преподавания цели данного блока не отрабатываются со всеми без исключения обучающимися как в силу повышенной сложности учебных действий, так и в силу повышенной сложности учебного материала и/или его пропедевтического характера на данном уровне обучения. Оценка достижения планируемых результатов ведётся преимущественно в ходе процедур, допускающих предоставление и использование исключительно неперсонифицированной информации. Соответствующая группа результатов в тексте выделена курсивом.

Задания, ориентированные на оценку достижения планируемых результатов из блока «*Выпускник получит возможность научиться*», могут включаться в материалы итогового контроля блока «*Выпускник научится*». Основные цели такого включения — предоставить обучающимся продемонстрировать овладение более высоким (по сравнению с базовым) уровнем достижений и выявить динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся. При этом невыполнение обучающимися заданий, с помощью которых ведётся оценка достижения планируемых результатов данного блока, не является препятствием для перехода на следующий уровень обучения. В ряде случаев достижение планируемых результатов этого блока целесообразно определять в ходе текущего и промежуточного оценивания, а полученные результаты фиксировать в виде накопленной отметки (например, в форме портфеля достижений) и учитывать при выставлении итоговой отметки.

Выпускник научится:

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;

- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.

Примечание. При проведении исследования физических явлений измерительные приборы используются лишь как датчики измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется.

- понимать роль эксперимента в получении научной информации;
- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объём, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока, радиационный фон (с использованием дозиметра); при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений.

Примечание. Любая учебная программа должна обеспечивать овладение прямыми измерениями всех перечисленных физических величин.

- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной точности измерений;
- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений

или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;

- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернета.

Выпускник получит возможность научиться:

- *осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и её вклад в улучшение качества жизни;*
- *использовать приёмы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;*
- *сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;*
- *самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учётом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;*
- *воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя её содержание и данные об источнике информации;*
- *создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.*

Механические явления

Выпускник научится:

- **распознавать** механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и неравномерное движение, равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел,

равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, реактивное движение, передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твёрдых тел, имеющих закреплённую ось вращения, колебательное движение, резонанс, волновое движение (звук);

- **описывать** изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, перемещение, скорость, ускорение, период обращения, масса тела, плотность вещества, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД при совершении работы с использованием простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- **анализировать** свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил (нахождение равнодействующей силы), I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- **различать** основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта;
- **решать** задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, коэффициент трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы

и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- **использовать** знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; примеры использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;
- **различать** границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, Архимеда и др.);
- **находить** адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Тепловые явления

Выпускник научится:

- **распознавать** тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твёрдых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), агрегатные состояния вещества, поглощение энергии при испарении жидкости и выделение её при конденсации пара, зависимость температуры кипения от давления;
- **описывать** изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования,

удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- **анализировать** свойства тел, тепловые явления и процессы, используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии;
- **различать** основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твёрдых тел;
- **приводить** примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;
- **решать** задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- **использовать** знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций;
- **различать** границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;
- **находить** адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Электрические и магнитные явления

Выпускник научится:

- **распознавать** электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света;
- **составлять** схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр);
- **использовать** оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;
- **описывать** изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- **анализировать** свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля — Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- **приводить** примеры практического использования физических знаний об электромагнитных явлениях;
- **решать** задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля — Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон прелом-

ления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, формулы расчёта электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

Выпускник получит возможность научиться:

- **использовать** знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;
- **различать** границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля — Ленца и др.);
- **использовать** приёмы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- **находить** адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

Квантовые явления

Выпускник научится:

- **распознавать** квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность, α -, β - и γ -излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома;

- **описывать** изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- **анализировать** квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- **различать** основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;
- **приводить** примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.

Выпускник получит возможность научиться:

- **использовать** полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (счётчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- **соотносить** энергию связи атомных ядер с дефектом массы;
- **приводить** примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать принцип действия дозиметра и различать условия его использования;
- **понимать** экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.

Элементы астрономии

Выпускник научится:

- **называть** планеты Солнечной системы; различать основные признаки суточного вращения звёздного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звёзд;
- **понимать** различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;

Выпускник получит возможность научиться:

- **указывать** общие свойства и различия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звёздного неба при наблюдениях звёздного неба;
- **различать** основные характеристики звёзд (размер, цвет, температура), соотносить цвет звезды с её температурой;
- **различать** гипотезы о происхождении Солнечной системы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

7 КЛАСС

(70 часов; 2 часа в неделю)

Введение (5 часов)

Содержание главы

Физика — наука о природе. Физические явления, тела, величины. Вещество. Физика — основа техники. Физические явления. Наблюдение и опыт. Физические измерения. Разнообразие физических явлений.

Учебные понятия

Природа, физика, физическое явление, закономерность, физическое тело, физическая величина, вещество, взаимодействие, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира, наблюдение, физический опыт, гипотеза, моделирование, прямое измерение, шкала физического прибора, единица измерения физической величины, погрешность, инструментальная погрешность.

Персоналии

Аристотель, М.В. Ломоносов, Н. Коперник, К. Птолемей, С.И. Вавилов, Г. Галилей.

Демонстрация

Физические приборы.

Лабораторные работы

1. Измерение размеров тел.
2. Измерение размеров малых тел.

Глава 1. Движение и взаимодействие тел (26 часов)

Содержание главы

Механические явления. Механическое движение. Траектория. Материальная точка. Пройденный путь и время. Равномерное движение. Скорость. Графики зависимости пути и скорости от времени. Взаимодействие тел. Сила. Инерция. Инертность. Масса тела. Плотность вещества. Сила тяжести. Сила упругости. Вес тела. Невесомость. Измерение силы динамометром. Сложение сил. Сила трения.

Учебные понятия

Механическое движение, тело отсчёта, относительность движения, траектория, прямолинейное движение, криволинейное

движение, пройденный путь, материальная точка, время, векторная физическая величина, скорость, спидометр, равномерное движение, средняя скорость, график пути, график скорости, сила, деформация тела, гравитация, гравитационное взаимодействие, инерция, инертность, масса тела, весы, объём тела, плотность вещества, гравитационное поле, сила тяжести, сила всемирного тяготения, центр тяжести, точка приложения силы, модуль силы, направление действия силы, упругая деформация, пластичная деформация, сила упругости, вес тела, невесомость, удлинение пружины, закон Гука, жёсткость пружины, динамометр, равнодействующая сил, сила трения, сила трения скольжения, сила трения качения, сила трения покоя, сила давления.

Персоналии

Г. Галилей, Х. Гюйгенс, И. Ньютон, Р. Гук.

Демонстрации

1. Механическое движение.
2. Способы измерения длины и времени.
3. Равномерное прямолинейное движение.
4. Взаимодействие тел.
5. Изменение скорости тела как результат действия силы.
6. Деформация тела как результат действия силы.
7. Явление инерции.
8. Тела равного объёма.
9. Тела равной массы.
10. Деформация различных тел под действием силы.
11. Зависимость деформации линейки от модуля, точки приложения и направления приложенной силы.
12. Зависимость деформации пружины от приложенной силы.
13. Сложение сил.
14. Зависимость силы трения от силы давления и от рода трущихся поверхностей.

Лабораторные работы

1. Измерение массы тела.
2. Измерение плотности вещества.
3. Градуирование пружины и измерение сил динамометром.
4. Исследование зависимости удлинения пружины от приложенной силы.
5. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела.

6. Изучение зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления и площади соприкосновения тел.

Домашние экспериментальные задания и опыты

1. Измерение времени между ударами пульса.
2. Измерение скорости горения свечи.
3. Измерение скорости равномерного движения.
4. Наблюдение явления инерции.
5. Определение плотности вещества.
6. Нахождение центра тяжести плоского тела.
7. Определение массы и веса воздуха в комнате.

Глава 2. Строение вещества (11 часов)

Содержание главы

Молекулы. Движение молекул. Диффузия. Броуновское движение. Размеры молекул. Скорость движения молекул и температура тела. Взаимодействие молекул. Агрегатные состояния вещества. *Смачивание тела жидкостью*¹. *Капиллярность*. Кристаллы.

Учебные понятия

Молекула, молекулярно-кинетическая теория, атом, ион, диффузия, осмос, броуновское движение, броуновская частица, термометр, абсолютный нуль температуры, шкала температур, шкала Кельвина, агрегатное состояние вещества, газ, жидкость, твёрдое тело, *капилляры*, *капиллярность*, кристалл, кристаллическое тело, аморфное тело.

Персоналии

Демокрит, М.В. Ломоносов, П. Гассенди, Р. Броун, А. Цельсий, У. Кельвин.

Демонстрации

1. Диффузия в жидкостях и газах.
2. Модель броуновского движения.
3. Модель хаотического движения молекул в газе.
4. Зависимость скорости диффузии от температуры жидкости.
5. Прилипание стеклянной пластинки к воде.
6. Сцепление свинцовых цилиндров.
7. Смачивание и несмачивание твёрдого тела жидкостью.
8. Подъём воды по капиллярным трубкам.
9. Образцы (коллекция) кристаллических тел.
10. Модели кристаллических решёток.

¹ Курсивом выделены темы для ознакомительного чтения.

Домашние экспериментальные задания и опыты

1. Изучение зависимости скорости диффузии от температуры.
2. Наблюдение капиллярности.
3. Изготовление «кораблика».
4. Выращивание кристаллов поваренной соли.
5. Сравнение температур воды в двух стаканах.

Глава 3. Давление жидкостей и газов (15 часов)

Содержание главы

Давление твёрдого тела на опору. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Давление газа. Закон Паскаля. Манометр. Техническое применение закона Паскаля. Действие жидкости на погруженное в неё тело. Закон Архимеда. Плавание тел. Плавание судов. Воздухоплавание. Атмосферное давление. Барометр.

Учебные понятия

Сила давления, давление, площадь поверхности, гидростатическое давление, батисфера, батискаф, сообщающиеся сосуды, манометр, гидравлическая машина, гидравлический пресс, гидравлический тормоз, архимедова сила, закон Архимеда, гидростатическое взвешивание, ватерлиния, водоизмещение судна, подъёмная сила, атмосфера, атмосферное давление, ртутный барометр, барометр-анероид.

Персоналии

Б. Паскаль, О. Пиккар, Архимед, Гиерон, Ж.М. Монгольфье, Ж.Э. Монгольфье, Э. Торричелли.

Демонстрации

1. Зависимость результата действия силы от площади опоры.
2. Давление жидкости на дно и стенки сосуда.
3. Увеличение давления жидкости с глубиной.
4. Манометр.
5. Сообщающиеся сосуды.
6. Зависимость давления газа от его температуры.
7. Зависимость давления газа от его объёма.
8. Опыт с шаром Паскаля.
9. Гидравлический пресс.
10. Действие выталкивающей силы.
11. Опыт с ведёрком Архимеда.
12. Плавание тел.
13. Взвешивание воздуха.

14. Опыт с магдебургскими полушариями.
15. Подъем жидкости за поршнем.
16. Барометр-анероид.
17. Поршневой насос.

Лабораторная работа

Исследование зависимости архимедовой силы от объёма погружённой в жидкость части тела.

Домашние экспериментальные задания и опыты

1. Определение давления, оказываемого ногами на пол.
2. Исследование зависимости давления воды от высоты столба.
3. Исследование зависимости объёма газа от температуры при постоянном давлении.
4. Изучение условий плавления картофелины и куриного яйца.
5. Изучение условий плавления тел.
6. Измерение атмосферного давления на разных высотах.

Глава 4. Работа. Мощность. Энергия (11 часов)

Содержание главы

Механическая работа. Мощность. Энергия. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения и превращения энергии в механике. Простые механизмы. Рычаг. Плечо силы. Момент силы. Подвижный блок. Неподвижный блок. Наклонная плоскость. КПД механизма. «Золотое правило» механики.

Учебные понятия

Механическая работа, мощность, энергия, потенциальная энергия, кинетическая энергия, замкнутая система, полная механическая энергия, закон сохранения механической энергии, рычаг, плечо силы, момент силы, условие равновесия рычага, простые механизмы, неподвижный блок, подвижный блок, «золотое правило» механики, наклонная плоскость, полезная работа, полная работа, КПД механизма.

Персоналии

Д. Джоуль, Дж. Уатт, Архимед.

Демонстрации

1. Переход потенциальной энергии тела в кинетическую энергию. (Движение тележки под действием опускающегося груза. Скатывание тела с наклонной плоскости.)
2. Рычаги. Равновесие рычага.

3. Подвижный и неподвижный блоки.
4. Опускание чашки весов при продувании под ней воздуха.
5. Пульверизатор.
6. Водоструйный насос.

Лабораторная работа

Определение КПД наклонной плоскости.

Домашние экспериментальные задания и опыты

1. Вычисление работы, совершаемой учеником при подъёме по лестнице.
2. Определение мощности, развиваемой учеником при подъёме на один этаж.

Перечень контрольных работ

- Контрольная работа № 1 по теме «Движение и взаимодействие тел».
- Контрольная работа № 2 по теме «Строение вещества».
- Контрольная работа № 3 по теме «Давление».
- Контрольная работа № 4 по теме «Работа. Мощность. Энергия».

8 КЛАСС

(70 часов; 2 часа в неделю)

Глава 1. Тепловые явления (15 часов)

Содержание главы

Внутренняя энергия. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Теплота сгорания топлива. Плавление и кристаллизация. Испарение. Кипение. Конденсация пара. Влажность воздуха. Тепловые двигатели. Закон сохранения энергии в тепловых процессах.

Учебные понятия

Внутренняя энергия тела, теплопередача, тепловая машина, теплопроводность, конвекция, излучение, количество теплоты, теплоёмкость, удельная теплоёмкость, уравнение теплового баланса, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия нагревателя, плавление, кристаллизация, удельная теплота плавления вещества, испарение, конденсация, кипение, удельная теплота парообразования жидкости, сублимация, насыщенный пар, относительная влажность воздуха, психрометр, тепловой двигатель, рабочее тело двигателя, КПД двигателя, паровая турбина, закон сохранения энергии.

Персоналии

Д. Папен, Д. Джоуль.

Демонстрации

1. Изменение внутренней энергии тел при трении и ударе.
2. Сравнение теплопроводности различных материалов.
3. Конвекция в жидкостях и газах.
4. Нагревание теплоприёмника посредством излучения.
5. Плавление и кристаллизация.
6. Выделение теплоты при кристаллизации гипосульфита.
7. Зависимость скорости испарения от рода жидкости.
8. Охлаждение жидкости при испарении.
9. Выделение тепла при конденсации пара.
10. Модель двигателя внутреннего сгорания.

Лабораторные работы

1. Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры.
2. Определение удельной теплоёмкости вещества.

Домашние экспериментальные задания и опыты

1. Наблюдение изменений внутренней энергии тела в результате работы внешних сил.
2. Исследование процесса испарения жидкости.
3. Наблюдение процесса конденсации водяного пара.
4. Измерение удельной теплоты плавления льда.
5. Измерение влажности воздуха.

Глава 2. Электростатика (7 часов)

Содержание главы

Электризация тел. Элементарный электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Защита от электрического поля. Электрические явления в природе и технике.

Учебные понятия

Электризация, электрические силы, электрический заряд, проводники электричества, диэлектрики, электроскоп, электрометр, изолированная система, закон сохранения электрического заряда, элементарный заряд, электрон, протон, нейтрон, ион, закон Кулона, электрическое поле, напряжённость электрического поля, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле, электростатическая индукция, молниеотвод.

Персоналии

Фалес, Ш. Кулон, А.Ф. Иоффе, Р. Милликен, Дж. Томсон, М. Фарадей, Б. Франклин, М.В. Ломоносов, Г. Рихман.

Демонстрации

1. Явление электризации.
2. Взаимодействие заряженных тел.
3. Устройство и действие электроскопа.
4. Закон сохранения электрических зарядов.
5. Опыты с электрическими султанами.
6. Опыты с сеткой Кольбе.
7. Получение электрической искры при помощи электрофорной машины.
8. Модель молниеотвода.

Домашние экспериментальные задания и опыты

1. Опыты по наблюдению явления электризации тел.
2. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
3. Изготовление электроскопа.

Глава 3. Постоянный электрический ток (21 час)

Содержание главы

Электрический ток. Сила электрического тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление проводника. Закон Ома для участка электрической цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в газах. Полупроводники. Собственная проводимость полупроводников. Работа и мощность электрического тока. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля — Ленца. Электронагревательные приборы. Предохранители. Правила безопасности при работе с источниками электрического тока.

Учебные понятия

Электрический ток, источник тока, сторонние силы, электрическая цепь, сила тока, последовательное соединение проводников, амперметр, электрическое напряжение, вольтметр, параллельное соединение проводников, электронная теория проводимости металлов, электрическое сопротивление проводника, удельное сопротивление материала проводника, закон Ома для участка цепи, электролит, электролиз, ионизация, несамостоятельный разряд, самостоятельный разряд, искровой разряд, дуговой разряд, тлеющий разряд, коронный разряд, полупроводник, термистор, фото-

резистор, фотореле, собственная проводимость проводников, при-
месная проводимость полупроводников, работа электрического
тока, мощность электрического тока, реостат, предохранитель.

Персоналии

А. Вольта, Л. Гальвани, А. Ампер, Г. Лоренц, Г. Ом, М. Фарадей,
Д. Джоуль, Э.Х. Ленц.

Демонстрации

1. Электрическая цепь и элементы электрической цепи (потребители, источники тока, элементы управления).
2. Действия электрического тока: тепловое, магнитное, химическое.
3. Амперметр. Измерение силы тока.
4. Вольтметр. Измерение напряжения.
5. Зависимость сопротивления проводника от его длины, поперечного сечения и материала.
6. Зависимость силы тока от напряжения.
7. Зависимость силы тока от сопротивления проводника.
8. Последовательное соединение проводников.
9. Параллельное соединение проводников.
10. Протекание тока через раствор электролита.
11. Электрический ток в газах (лампа дневного света).
12. Реостат, магазин сопротивлений и потенциометр.
13. Предохранители.

Лабораторные работы

1. Сборка электрической цепи. Измерение силы тока и напряжения на участке цепи.
2. Измерение напряжения на отдельных проводниках.
3. Изучение параллельного соединения проводников.
4. Изучение работы полупроводникового диода.
5. Исследование зависимости мощности электрического тока в резисторе от напряжения на резисторе.
6. Определение КПД электрического нагревателя.

Домашние экспериментальные задания и опыты

1. Изготовление и испытание простейшего гальванического элемента.
2. Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от его длины и площади поперечного сечения.
3. Измерение работы и мощности тока в квартире.

Глава 4. Электромагнитные явления (13 часов)

Содержание главы

Постоянные магниты. Взаимодействие магнитов. Электромагниты и их применение. Магнитное поле. Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Электрический двигатель. Электроизмерительные приборы. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Индуктивность. Переменный ток. Трансформатор. Передача электрической энергии по проводам.

Учебные понятия

Постоянные магниты, ферромагнетики, электромагнит, электромагнитное реле, микрофон, телефон, магнитное поле, правило буравчика, сила Ампера, правило левой руки, индукция магнитного поля, линии индукции магнитного поля, магнитный поток, электрический двигатель постоянного тока, ротор, статор, сила Лоренца, электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, индуктивность, переменный ток, трансформатор.

Персоналии

Хуанг Ти, Еврипид, В. Гильберт, Г. Эрстед, А. Ампер, Б.С. Якоби, Г.А. Лоренц, М. Фарадей, Э.Х. Ленц, П.Н. Яблочков.

Демонстрации

1. Взаимодействие постоянных магнитов.
2. Опыт Эрстеда.
3. Действие магнитного поля на проводник с током.
4. Разборный электродвигатель постоянного тока.
5. Электромагнит. Зависимость подъёмной силы электромагнита от силы тока в его витках.
6. Электрический звонок.
7. Микрофон и телефон.
8. Электромагнитное реле.
9. Явление электромагнитной индукции.
10. Самоиндукция при замыкании цепи.
11. Магнитоэлектрическая машина как генератор и как электродвигатель.
12. Трансформатор.

Лабораторная работа

Изучение явления электромагнитной индукции.

Домашние экспериментальные задания и опыты

1. Исследование явления намагничивания вещества.
2. Исследование магнитного взаимодействия тел.
3. Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.

Глава 5. Геометрическая оптика (12 часов)

Содержание главы

Взгляд на природу света. Основные понятия геометрической оптики. Скорость света. Прямолинейное распространение света. Отражение и преломление света. *Прохождение света через прозрачную пластинку и призму.* Линзы. *Формула линзы.* Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Оптические приборы. Глаз.

Учебные понятия

Волновая теория света, корпускулярная теория света, интерференция, дифракция, поляризация, источник света, точечный источник света, световой луч, тень, полутень, отражение света, рассеянное отражение, плоское зеркало, падающий луч, отражённый луч, угол падения, угол отражения, законы отражения света, мнимое изображение, действительное изображение, преломление света, угол преломления, показатель преломления, законы преломления света, *полное внутреннее отражение света, предельный угол полного отражения света,* линза, собирающая линза, рассеивающая линза, фокус линзы, главная оптическая ось линзы, фокальная плоскость линзы, *формула тонкой линзы, оптическая сила линзы,* фотоаппарат, глаз, расстояние наилучшего зрения, близорукость, дальновзоркость.

Персоналии

Х. Гюйгенс, И. Ньютон, Т. Юнг, О. Френель, Дж. Максвелл.

Демонстрации

1. Световой луч и световой пучок.
2. Прямолинейность распространения света.
3. Образование тени и полутени.
4. Отражение света.
5. Преломление света.
6. Полное отражение.
7. Прохождение света через плоскопараллельную пластинку и призму.
8. Ход лучей в рассеивающей и собирающей линзах.
9. Получение изображений с помощью линз.

10. Дисперсия света.
11. Интерференция света на мыльной плёнке.
12. Дифракционная решётка.

Лабораторные работы

1. Исследование зависимости угла отражения света от угла падения.
2. Исследование зависимости угла преломления света от угла падения.
3. Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы.

Домашние лабораторные работы и опыты

1. Изучение явления распространения света.
2. Изучение свойств изображения в плоском зеркале.
3. Изучение полного внутреннего отражения.
4. Определение оптической силы очкового стекла.

Перечень контрольных работ

- Контрольная работа № 1 по теме «Тепловые явления».
- Контрольная работа № 2 по теме «Постоянный электрический ток».
- Контрольная работа № 3 по теме «Электромагнитные явления».
- Контрольная работа № 4 по теме «Геометрическая оптика».

9 КЛАСС

(105 часов; 3 часа в неделю)

Глава 1. Кинематика (11 часов)

Содержание главы

Механическое движение. Материальная точка. Пройденный путь и перемещение. Скорость. Система отсчёта. Действия с векторными величинами. Равноускоренное движение. Ускорение. Мгновенная и средняя скорость при равноускоренном движении. Перемещение при равноускоренном движении. Свободное падение тел.

Учебные понятия

Механическое движение, материальная точка, поступательное движение, траектория, перемещение, скорость, прямоугольная система координат, тело отсчёта, система отсчёта, равномерное движение, равноускоренное движение, ускорение, мгновенная

скорость, средняя скорость при равноускоренном движении, свободное падение тела, ускорение свободного падения.

Персоналия

Г. Галилей.

Демонстрации

1. Равноускоренное прямолинейное движение.
2. Простой акселерометр.
3. Свободное падение тел. (Опыт с трубкой Ньютона.)

Лабораторная работа

Исследование равноускоренного движения.

Домашние экспериментальные задания и опыты

1. Нахождение перемещения.
2. Проверка времени реакции товарища.
3. Определение скорости монеты после щелчка.

Глава 2. Динамика (11 часов)

Содержание главы

Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Закон сохранения механической энергии.

Учебные понятия

Инерция, инертность, инерциальная система отсчёта, принцип относительности Галилея, неинерциальная система отсчёта, первый закон Ньютона, сила, ускорение, второй закон Ньютона, ускорение свободного падения, сила тяжести, невесомость, взаимодействие, третий закон Ньютона, импульс тела, замкнутая система тел, закон сохранения импульса, реактивная сила, реактивное движение, закон сохранения энергии.

Персоналии

Г. Галилей, И. Ньютон, Герон, Р. Декарт, К.Э. Циолковский, С.П. Королёв, Ю.А. Гагарин.

Демонстрации

1. Взаимодействие тел
2. Измерение сил.
3. Закон сохранения импульса при упругом взаимодействии шаров.
4. Зависимость ускорения тележки от приложенной силы при постоянной массе.

5. Зависимость ускорения тележки от её массы при постоянной действующей силе.
6. Проявление третьего закона Ньютона.

Лабораторная работа

Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения.

Домашние экспериментальные задания и опыты

1. Определение коэффициента трения спичечного коробка о поверхность.
2. Проявление инертности тела.
3. Изучение столкновения тел.
4. Исследование зависимости абсолютного удлинения резиновой нити от приложенной к ней силы.

Глава 3. Механические колебания и волны (13 часов)

Содержание главы

Равномерное движение тела по окружности. Линейная и угловая скорости. Период и частота обращения. Центробежное ускорение. Свободные механические колебания. Превращения энергии при колебаниях. Графическая запись колебательного движения. Период механических колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Звуковые волны. Скорость звука. Эхо. Громкость звука. Высота тона. Акустический резонанс.

Учебные понятия

Период обращения, частота обращения, равномерное движение по окружности, линейная скорость, угловая скорость, центробежная сила, сила трения покоя, сила тяжести, центробежное ускорение, свободные механические колебания, маятник, амплитуда колебаний, период колебаний, частота колебаний, фаза колебаний, гармонические колебания, математический маятник, незатухающие колебания, вынужденные колебания, механический резонанс, механическая волна, поперечная волна, продольная волна, длина волны, звук, звуковая частота, инфразвуковые колебания, ультразвуковые колебания, скорость звука, эхо, тон звука, резонатор, акустический резонанс.

Персоналии

Х. Гюйгенс, Я. Штурм, Ж. Колладон.

Демонстрации

1. Равномерное движение по окружности.
2. Свободные колебания (маятники нитяной и пружинный, конический, маятник Максвелла).
3. Связь между вращательным и колебательным движением.
4. Зависимость периода колебания математического маятника от длины нити и его независимость от массы и амплитуды.
5. Зависимость периода колебания груза на пружине от жёсткости пружины и от массы груза.
6. Вынужденные колебания.
7. Механический резонанс.
8. Продольные и поперечные волны. (Опыты с волновой машиной.)
9. Опыт с электрическим звонком, помещённым под колокол вакуумного насоса.
10. Источники звука (камертон, динамик, струна и т.д.).
11. Зависимость громкости звука от амплитуды колебаний.
12. Зависимость высоты тона от частоты колебаний.
13. Акустический резонанс.

Лабораторные работы

1. Исследование зависимости периода колебания математического маятника от длины нити.
2. Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.

Домашние экспериментальные задания и опыты

1. Изучение колебаний груза на резиновой нити.
2. Сравнение периода колебаний груза на нити и периода обращения конического маятника.
3. Изготовление секундного маятника.

Глава 4. Электромагнитные колебания и волны (13 часов)

Содержание главы

Конденсатор. Электроёмкость. Электромагнитные колебания. Генератор незатухающих колебаний. Электромагнитные волны. Радиопередача. Радиоприём. *Интерференция света*. Дисперсия света. *Дифракция света*.

Учебные понятия

Конденсатор, электрическая ёмкость, электрическое напряжение, электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, генератор незатухающих

электромагнитных колебаний, электромагнитное реле, катушка обратной связи, электромагнитное поле, электромагнитная волна, радиолокация, ионосфера, инфракрасное излучение, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение, гамма-излучение, закрытый колебательный контур, открытый колебательный контур, амплитудная модуляция, амплитудно-модулированные колебания, радиопередатчик, антенна, заземление, детектор, телефон, когерер, кинескоп, *вibrator, интерференция волн, когерентные источники, интерференция света*, дисперсия света, сплошной спектр излучения, линейчатый спектр излучения, спектральный анализ, *дифракция света, дифракционная решётка, дифракционный спектр, формула дифракционной решётки.*

Персоналии

П. Мушенбрук, Дж. Максвелл, Г. Герц, А.С. Попов, Т. Юнг, И. Ньютон.

Демонстрации

1. Конденсатор.
2. Генератор незатухающих колебаний на электромагнитном реле.
3. Детекторный радиоприёмник.
4. Дисперсия света.
5. Интерференция света на мыльной плёнке.
6. Дифракционная решётка.

Лабораторные работы

1. Наблюдение явлений интерференции и дифракции света.
2. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки.

Домашние экспериментальные задания и опыты

1. Исследование свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.
2. Наблюдение интерференции света в мыльных плёнках.
3. Наблюдение дифракции света.
4. Исчезновение цвета.

Глава 5. Физика атома и атомного ядра (11 часов)

Содержание главы

Естественная радиоактивность. Модель атома Резерфорда. Атом Бора. Методы регистрации заряженных частиц. Состав ядра атома. Ядерные силы. Ядерные реакции. Закон радиоактивного

распада. Радиоактивные изотопы и их использование. Использование энергии атома.

Учебные понятия

Естественная радиоактивность, α -излучение, β -излучение, γ -излучение, сцинтилляция, планетарная модель атома, атом, электрон, ядро, фотон, постулаты Бора, энергетический уровень, метод сцинтилляций, спинтарископ, счётчик Гейгера, катод, анод, камера Вильсона, трек, ядерная реакция, протон, нейтрон, протонно-нейтронная модель ядра атома, зарядовое число, ядерные силы, сильное взаимодействие, закон радиоактивного распада, период полураспада, поглощённой дозой излучения, дейтерий, тритий, метод меченых атомов, энергия связи атомного ядра, удельная энергия связи, критическая масса, термоядерная реакция.

Персоналии

Демокрит, А. Беккерель, П. Кюри, М. Складовская-Кюри, Э. Резерфорд, Д.И. Менделеев, Н. Бор, М. Планк, П.Л. Капица, Д.В. Скобельцын, Д. Чадвик, Д.Д. Иваненко, В. Гейзенберг, А. Эйнштейн, И.В. Курчатов.

Демонстрации

1. Счётчик Гейгера.
2. Камера Вильсона.

Глава 6. Гравитация и Вселенная (7 часов)

Содержание главы

Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Солнечная система. Планеты земной группы и планеты-гиганты. Нахождение силы тяжести и первой космической скорости. Звёзды и созвездия. Видимое движение звёзд, Солнца и Луны. Галактики и Вселенная.

Учебные понятия

Гравитация, гравитационные силы, гравитационная постоянная, Солнечная система, планета, спутник, планета-гигант, астероид, комета, метеор, межзвёздный газ, космическая пыль, первая космическая скорость, вторая космическая скорость, третья космическая скорость, звезда, созвездие, протозвезда, фотосфера, хромосфера, протуберанец, солнечная корона, солнечный ветер, небесная сфера, суточное движение, Северный полюс мира, видимое движение Солнца, лунная фаза, новолуние, полнолуние, Вселенная, галактика, Большой взрыв.

Персоналии

Р. Гук, И. Ньютон, И. Кеплер, Г. Кавендиш, Дж. Адамс, Ур. Леверье, Дж. Джин, О. Шмидт, В.Г. Фесенков, Э. Хаббл.

Домашние экспериментальные задания и опыты

1. Наблюдение смены фаз Луны.
2. Наблюдение суточного движения звёздного неба.

Перечень контрольных работ

- Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика».
- Контрольная работа № 2 по теме «Динамика».
- Контрольная работа № 3 по теме «Механические и электромагнитные колебания и волны».
- Контрольная работа № 4 на тему «Физика атома и атомного ядра».

Повторение (36 часов)

Итоговая контрольная работа.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

7 КЛАСС

(70 часов; 2 часа в неделю)

Основное содержание по темам	Основные виды деятельности обучающихся
Введение (5 часов)	
<p>Что изучает физика. Физические явления. Наблюдение и опыт. Измерение физических величин</p>	<p>Наблюдение и описание физических явлений.</p> <p>Изучение плана описания физического явления, физического опыта; методов исследования явлений: наблюдение, опыт.</p> <p>Проведение прямых и косвенных измерений.</p> <p>Вычисление площадей и объёмов твёрдых тел правильной формы.</p> <p>Измерение расстояний, размеров тел, объёмов тел неправильной формы.</p> <p>Определение цены деления линейки и мензурки; инструментальной погрешности измерения</p>
Глава 1. Движение и взаимодействие тел (26 часов)	
<p>Механическое движение. Пройденный путь и время. Равномерное движение. Скорость. Графическое представление движения. Взаимодействие тел. Сила. Инерция. Инертность. Масса тела. Плотность вещества. Сила тяжести. Сила упругости. Вес тела. Измерение силы. Сложение сил. Сила трения</p>	<p>Наблюдение и описание различных видов механического движения; взаимодействия тел; проявления инертности.</p> <p>Описание прямолинейного и криволинейного движения; относительности движения; особенностей взаимодействия тел; явления инерции.</p> <p>Вычисление пути и скорости тела при равномерном прямолинейном движении; средней скорости тела при неравномерном движении; плотности вещества, массы и объёма тела; силы тяжести, веса тела, силы упругости, силы трения скольжения.</p> <p>Измерение пройденного пути, скорости равномерного движения с помощью спидометра; массы тела с помощью рычажных весов; значения силы с помощью динамометра.</p>

Основное содержание по темам	Основные виды деятельности обучающихся
	<p>Представление результатов измерений и вычислений в виде таблиц и графиков.</p> <p>Определение пути, пройденного телом, по графикам пути и скорости; центра тяжести тела; равнодействующей сил.</p> <p>Изучение инертности тела; плотности вещества, силы тяжести, силы упругости, веса тела, силы трения, устройства и принципа действия динамометра; правила сложения сил; зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления и площади соприкосновения тел.</p> <p>Сравнение веществ по их плотности.</p> <p>Исследование зависимости удлинения пружины от приложенной силы; зависимости силы тяжести от массы тела</p>
Глава 2. Строение вещества (11 часов)	
<p>Молекулы. Диффузия. Броуновское движение. Размеры молекул. Движение молекул и температура тела. Взаимодействие молекул. Агрегатные состояния вещества. <i>Смачивание тела жидкостью.</i> <i>Капиллярность.</i> Кристаллы</p>	<p>Наблюдение и описание явления диффузии; явления смачивания и не смачивания; явления капиллярности.</p> <p>Объяснение явления диффузии; броуновского движения; особенностей взаимодействия молекул; свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества; явления смачивания и не смачивания; явления капиллярности.</p> <p>Изучение молекулярно-кинетической теории строения вещества; зависимости движения молекул и температура тела; агрегатных состояний вещества; строения кристаллических и аморфных тел.</p> <p>Определение температуры тела по шкале Кельвина.</p> <p>Выполнение опыта по обнаружению сил молекулярного притяжения.</p> <p>Выращивание кристаллов поваренной соли.</p>

Основное содержание по темам	Основные виды деятельности обучающихся
	<p>Изготовление моделей молекул воды, водорода и кислорода.</p> <p>Сравнение измерения температуры тела по шкале Кельвина и по шкале Цельсия</p>
<p>Глава 3. Давление жидкостей и газов (15 часов)</p>	
<p>Давление твёрдого тела на опору. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающиеся сосуды. Давление газа. Закон Паскаля. Технические применения закона Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел. Атмосферное давление</p>	<p>Наблюдение и описание действия силы давления твёрдого тела; давления жидкости на дно и стенки сосуда; давления газа; атмосферного давления.</p> <p>Объяснение особенностей давления жидкости на дно и стенки сосуда; действия выталкивающей силы; существования атмосферного давления; устройства и принципа действия гидравлического пресса, гидравлического тормоза; существования атмосферного давления.</p> <p>Изучение силы давления; способов увеличения и уменьшения силы давления; сообщающихся сосудов; закона Паскаля; закона Архимеда; условия плавания тел; опыта Торричелли; зависимости атмосферного давления от расстояния до поверхности Земли, устройства барометра и манометра.</p> <p>Вычисление давления твёрдого тела; давления жидкости на дно и стенки сосуда; выигрыша в силе гидравлической машины; силы Архимеда.</p> <p>Измерение давления газа; атмосферного давления.</p> <p>Исследование зависимости архимедовой силы от объёма погружённой в жидкость части тела; условия плавания тел</p>
<p>Глава 4. Работа. Мощность. Энергия (11 часов)</p>	
<p>Механическая работа. Мощность. Энергия. Потенциальная энергия.</p>	<p>Изучение условий совершения механической работы; потенциальной энергии тела; кинетической энергии тела; замкнутой системы тел; закона сохранения полной</p>

Основное содержание по темам	Основные виды деятельности обучающихся
Кинетическая энергия. Закон сохранения энергии. Рычаг. Момент силы. Простые механизмы	механической энергии; условия равновесия рычага; простых механизмов; «золотого правила» механики. Вычисление механической; мощности, развиваемой телом; потенциальной энергии тела; кинетической энергии тела; полной механической энергии тела; момента силы; коэффициента полезного действия механизма; КПД наклонной плоскости. Измерение силы тяжести, силы упругости, силы трения, плеча силы. Сравнение потенциальной энергии деформированной пружины с работой силы трения

8 КЛАСС

(70 часов; 2 часа в неделю)

Основное содержание по темам	Основные виды деятельности обучающихся
Глава 1. Тепловые явления (15 часов)	
Внутренняя энергия. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Теплота сгорания топлива. Плавление и кристаллизация. Испарение. Кипение. Конденсация пара. Влажность воздуха. Тепловые двигатели. Закон сохранения энергии в механических и тепловых процессах	Наблюдение и описание изменения внутренней энергии твёрдого тела при теплопередаче и работе внешних сил; перехода тела из твёрдого состояния в жидкое, из жидкого состояния в твёрдое и газообразное, из газообразного состояния в жидкое и твёрдое. Объяснение процессов нагревания и охлаждения тел, горения топлива, плавления и кристаллизации твёрдых тел, испарения, кипения и конденсации жидкости. Изучение закона сохранения энергии; устройства и принципов действия психрометра, двигателя внутреннего сгорания. Вычисление количества теплоты при нагревании и охлаждении вещества, горении топлива, плавлении и кристаллизации твёрдого тела, испарении

Основное содержание по темам	Основные виды деятельности обучающихся
	<p>и конденсации жидкости; удельной теплоёмкости вещества, относительной влажности воздуха, КПД теплового двигателя.</p> <p>Сравнение количества теплоты при смешивании горячей и холодной воды.</p> <p>Измерение температуры тела в различных агрегатных состояниях; влажности воздуха.</p> <p>Обсуждение экологических последствий применения тепловых машин и гидроэлектростанций</p>
<p>Глава 2. Электростатика (7 часов)</p>	
<p>Электризация тел. Элементарный электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Защита от электрического поля. Электрические явления в природе и технике</p>	<p>Наблюдение и описание явления электризации тел при соприкосновении; электрических явлений в природе и технике.</p> <p>Объяснение явления электризации тел при соприкосновении; опыта Иоффе-Милликена; строения атома; существования электрического поля; явления электростатической индукции; происхождения молнии.</p> <p>Изучение закона сохранения электрического заряда; закона Кулона; устройства и принципа действия электроскопа, электрометра, молниеотвода; свойств электрического поля.</p> <p>Исследование действия электрического поля на тела из проводников и диэлектриков.</p> <p>Определение знака заряда наэлектризованного тела.</p> <p>Изображение линий напряжённости электрического поля</p>
<p>Глава 3. Постоянный электрический ток (21 час)</p>	
<p>Электрический ток. Сила электрического тока Электрическое напряжение.</p>	<p>Наблюдение и описание действий электрического тока.</p> <p>Объяснение электронной теории проводимости металлов; проводимости жидкостей;</p>

Основное содержание по темам	Основные виды деятельности обучающихся
<p>Электрическое сопротивление проводника. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в газах. Собственная проводимость полупроводников. Работа и мощность электрического тока. Нагревание проводников электрическим током. Электронагревательные приборы. Предохранители</p>	<p>процесса электролиза; процесса ионизации; проводимости в газах; проводимости полупроводников; явления нагревания проводников электрическим током. Измерение силы электрического тока; электрического напряжения; электрического сопротивления. Вычисление электрического сопротивления проводника; работы и мощности электрического тока; электрических цепей с последовательным и параллельным соединениями проводников; количества теплоты, выделяемого в проводнике при прохождении тока. Определение направления электрического тока; КПД электрического нагревателя. Изучение закона Ома для участка цепи; особенностей последовательного и параллельного соединения проводников; собственной проводимости полупроводников; работы полупроводникового диода; устройства гальванического элемента, релюстата, предохранителя; правил безопасности при работе с электрическим током. Исследование зависимости мощности электрического тока в резисторе от напряжения на резисторе</p>
Глава 4. Электромагнитные явления (13 часов)	
<p>Постоянные магниты. Электромагниты. Магнитное поле. Сила Ампера. Индукция магнитного поля. Электрический двигатель. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Индуктивность.</p>	<p>Наблюдение и описание взаимодействия постоянных магнитов; действия магнитного поля Земли; магнитного спектра постоянного магнита; расположения магнитных силовых линий постоянного магнита, проводника с током; действия электрического тока в проводнике на магнитную стрелку; магнитного взаимодействия токов; явления электромагнитной индукции.</p>

Основное содержание по темам	Основные виды деятельности обучающихся
<p>Переменный ток. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние</p>	<p>Объяснение магнитного поля Земли; взаимодействия постоянных магнитов; возникновения полярных сияний; особенностей возникновения индукционного тока.</p> <p>Изучение магнитного взаимодействия тел; устройства и принципа действия электромагнита, электромагнитного реле, микрофона, телефона, электрического двигателя постоянного тока, трансформатора; явления электромагнитной индукции, самоиндукции; переменного тока; схемы передачи электроэнергии.</p> <p>Определение направления линии магнитного поля вокруг проводника с током с помощью правила буравчика; силы Ампера с помощью правила левой руки; направления индукционного тока, тока самоиндукции.</p> <p>Вычисление индукции магнитного поля, магнитного потока, модуля силы Амперы, модуля силы Лоренца.</p> <p>Получение индукционного тока</p>
<p>Глава 5. Геометрическая оптика (12 часов)</p>	
<p>Взгляд на природу света. Основные понятия геометрической оптики. Отражение света. Преломление света. <i>Прохождение света через прозрачную пластинку и призму.</i> <i>Линзы</i> <i>Формула тонкой линзы.</i> Оптические приборы. Глаз</p>	<p>Наблюдение и описание образования тени и полутени; явления отражения света; явления преломления света; полного внутреннего отражения.</p> <p>Объяснение волновой и корпускулярной теорий света; солнечных и лунных затмений; близорукости и дальнозоркости глаза.</p> <p>Изучение особенностей распространения света в однородной среде; законов отражения света; законов преломления; прохождения света через прозрачную пластинку, призму, собирающую и рассеивающую линзу; строения глаза как оптического прибора.</p>

Основное содержание по темам	Основные виды деятельности обучающихся
	<p>Определение искусственных и естественных источников света; расстояния наилучшего зрения.</p> <p>Вычисление показателя преломления стекла; увеличения линзы; оптической силы линзы</p>

9 КЛАСС

(105 часов; 3 часа в неделю)

Основное содержание по темам	Основные виды деятельности обучающихся
Глава 1. Кинематика (11 часов)	
<p>Механическое движение. Перемещение. Система отсчёта. Сложение векторов. Равноускоренное движение. Ускорение. Скорость при равноускоренном движении. Перемещение при равноускоренном движении. Исследование равноускоренного движения. Свободное падение тел</p>	<p>Наблюдение и описание механического движения; ускоренного движения; свободного падения тела.</p> <p>Объяснение особенностей свободного падения тела.</p> <p>Изучение правил сложения векторных величин; графического представления равноускоренного движения; свободного падения тела.</p> <p>Вычисление перемещения, пройденного пути, мгновенной и средней скорости тела при равноускоренном движении; ускорения.</p> <p>Определение проекции вектора на оси координат.</p> <p>Измерение пройденного пути; времени движения.</p> <p>Исследование равноускоренного движения</p>
Глава 2. Динамика (11 часов)	
<p>Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Решение задач по динамике.</p>	<p>Наблюдение и описание инерции; взаимодействия тел; явления невесомости; реактивного движения.</p> <p>Объяснение инертности тела.</p> <p>Изучение первого закона Ньютона и усло-</p>

Основное содержание по темам	Основные виды деятельности обучающихся
<p>Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Закон сохранения энергии</p>	<p>вий его выполнения; принципа относительности Галилея; второго закона Ньютона; третьего закона Ньютона; импульса тела; закона сохранения импульса; реактивного движения; закона сохранения энергии в применении к механическим процессам. Вычисление импульса тела; кинетической энергии тела; потенциальной энергии тела. Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения. Измерение силы трения. Исследование зависимости ускорения тела от приложенной к нему силы</p>
<p>Глава 3. Механические колебания и волны (13 часов)</p>	
<p>Равномерное движение по окружности. Центробежное ускорение. Свободные механические колебания. Превращения энергии при колебаниях. Графическая запись колебательного движения. Период механических колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Звуковые волны</p>	<p>Наблюдение и описание равномерного движения по окружности; колебательного движения; затухающих колебаний; явления резонанса; распространения волны; звуковых явлений. Объяснение особенностей колебательного движения в одной фазе и в противофазе; явления резонанса; волнового движения; распространения эха. Изучение равномерного движения тела по окружности; колебания груза на пружине; превращения энергии при колебаниях маятника; гармонических колебаний; движения математического маятника; вынужденных колебаний; особенностей распространения продольной и поперечной волн; звуковых волн. Вычисление линейной скорости; угловой скорости; центробежного ускорения; частоты колебаний; циклической частоты колебаний; периода колебаний груза на пружине; периода колебаний математического маятника; ускорения</p>

Основное содержание по темам	Основные виды деятельности обучающихся
	<p>свободного падения с помощью математического маятника; длины волны; скорости звука.</p> <p>Построение графика колебательного движения.</p> <p>Измерение периода обращения по окружности; амплитуды колебаний; периода колебаний.</p> <p>Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити</p>
Глава 4. Электромагнитные колебания и волны (13 часов)	
<p>Конденсатор. Электромагнитные колебания. Генератор незатухающих колебаний. Электромагнитные волны. Радиопередача. Радиоприём. <i>Интерференция света.</i> Дисперсия света. <i>Дифракция света</i></p>	<p>Наблюдение и описание интерференции волн и света; дисперсии света; дифракции света.</p> <p>Объяснение особенностей радиопередачи и радиоприёма; явления интерференции; явления дисперсии; дифракции света.</p> <p>Изучение ёмкости конденсатора; электромагнитных колебаний; устройства и принципа действия генератора незатухающих электромагнитных колебаний, колебательного контура, радиоприёмника; электромагнитных волн; явления интерференции волн и света; явления дисперсии; дифракции света.</p> <p>Вычисление ёмкости конденсатора; энергии конденсатора; длины световой волны с помощью дифракционной решётки.</p> <p>Сравнение механических и электромагнитных колебаний</p>
Глава 5. Физика атома и атомного ядра (11 часов)	
<p>Естественная радиоактивность. Модель атома Резерфорда. Атом Бора. Методы регистрации заряженных частиц.</p>	<p>Описание опыта Резерфорда; протекания цепной ядерной реакции, термоядерной реакции.</p> <p>Объяснение явления естественной радиоактивности; существования радиоактивных изотопов.</p>

Основное содержание по темам	Основные виды деятельности обучающихся
<p>Состав ядра атома. Ядерные реакции. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы и их использование. Использование энергии атома</p>	<p>Изучение явления естественной радиоактивности; модели атома Резерфорда; теории строения атома Бора; методов регистрации заряженных частиц; изучение устройства и принципа действия спинтарископа, счётчика Гейгера, камеры Вильсона, ядерного реактора; строения атомного ядра; закона сохранения зарядового числа; закона сохранения массового числа; закона радиоактивного распада. Вычисление числа нераспавшихся ядер; периода полураспада; поглощённой дозы излучения; дефекта масс. Сравнение планетарной модели строения атома и теории строения атома Бора; методов регистрации заряженных частиц</p>
Глава 6. Гравитация и Вселенная (7 часов)	
<p>Закон всемирного тяготения. Солнечная система. Нахождение силы тяжести и первой космической скорости. Звёзды и созвездия. Видимое движение звёзд, Солнца и Луны. Галактики и Вселенная</p>	<p>Наблюдение и описание явления тяготения; звёздного неба; созвездий; видимого движения звёзд; фаз Луны. Объяснение явления гравитации; видимого движения Солнца. Изучение строения Солнечной системы; строения Солнца; основных линий и точек небесной сферы; основных созвездий Северного полушария; смены лунных фаз; строения нашей Галактики. Вычисление силы всемирного тяготения; силы тяжести на планете; первой космической скорости. Сравнение размеров планет Солнечной системы</p>
Повторение (36 часов)	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

При создании учебников по физике для основной школы принципиальной позицией издательства и авторского коллектива было максимально возможное сочетание лучших достижений традиционного преподавания предмета и современных требований и тенденций в образовании. Учебники являются универсальным инструментом, использование которого позволяет учителю внедрять идеи развивающего обучения, обеспечивать не только интеллектуальное, но и личностное развитие обучающихся.

К завершённой линии относятся:

Учебник (печатная форма). В каждом из учебников для 7–9 классов рассматриваются отдельные разделы физики. В учебниках реализуется передача научной информации и обучение обучающихся самостоятельной деятельности. Учебник конкретизирует программу, определяет необходимый для усвоения материал, то есть отбор фактов, понятий, теорий, закономерностей, последовательность и логику их раскрытия. Он помогает школьнику совершенствовать приобретённые на уроке знания и умения и самостоятельно пополнять их. Учебники предназначены для общеобразовательных организаций.

Электронная форма учебника. В соответствии с требованиями Министерства просвещения РФ электронная версия учебника разработана на базе открытого формата HTML5 и может воспроизводиться такими браузерами, как Internet Explorer, Chrome и Safari, на операционных системах Windows, Android и iOS. Учебник не требует подключения к сети Интернет. Для удобства установки учебник может быть укомплектован инсталлятором, ориентированным на конкретную операционную систему. Электронная форма учебника является полным содержательным аналогом печатной версии, дополненным различными медиаобъектами, в том числе интерактивными, и функционалом, делающим работу с электронной формой учебника комфортной. Иллюстрации, размещённые на страницах электронной формы учебника, повторяют иллюстрации в бумажном аналоге, однако могут быть увеличены при касании или клике на них мышкой, что соответствует неформальным стандартам, принятым для электронных изданий. Также в ряде случаев процессы и явления представлены в динамике, что позволяет задействовать до-

полнительный канал восприятия обучающихся и способствует лучшему запоминанию информации. Звуковое сопровождение активируется при нажатии на значок воспроизведения, сопровождающий такие объекты.

Электронная форма учебника содержит также весь методический аппарат печатной версии, однако использование компьютерных технологий позволяет его несколько усовершенствовать. Так, например, вопросы и задания в конце параграфа представлены в свёрнутом виде и разворачиваются на полный экран при их активации, то есть при касании или клике мышкой на соответствующем графическом блоке с названием рубрики. Это, во-первых, позволяет избежать рассеивания внимания обучающихся при изучении материала параграфа, а во-вторых, исключает подсматривание, в том числе произвольное, в текст параграфа при ответе на вопрос.

Медиаобъекты, входящие в состав электронной версии учебника, могут быть условно разделены на информационные, тренировочные, исследовательские и контрольные. Ссылки на медиаобъекты представлены в учебнике в виде активных плашек, содержащих название объекта и пиктограмму, обозначающую его тип. Таким образом, обучающиеся могут заранее узнать о том, что скрывается за той или иной ссылкой.

В УМК данной предметной линии к каждому учебнику входят:

1. **Программа курса «Физика» для 7–9 классов общеобразовательных организаций** подготовлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (ФГОС ООО).

Структура программы полностью отражает основные идеи и предметные темы ФГОС ООО и представляет его развёрнутый вариант с раскрытием разделов и предметных тем, включая рекомендуемый перечень лабораторных работ.

2. **Методические рекомендации** к учебникам составлены на основе ФГОС ООО и предназначены для педагогов общеобразовательных организаций.

Данные пособия представляют собой рекомендации для организации и проведения уроков физики в общеобразовательных организациях и имеет следующую структуру:

- требования к планируемым результатам обучения и изучения курса физики;

- поурочное планирование с перечнем демонстраций, лабораторных и контрольных работ, домашних экспериментальных заданий и опытов по содержанию курса;
- методические рекомендации к проведению отдельных уроков, включающие в себя: целевые установки для каждого урока, краткое его содержание с выделением основных этапов урока, перечень вопросов на репродукцию, анализ, синтез и систематизацию знаний, практические задания на формирование УУД. В основе методических рекомендаций лежат идеи развития у обучающихся представлений о многообразии и целостности мира, а также формирования ориентировочной основы системного мышления и физического сознания.

3. Рабочая программа является документом, содействующим сохранению единого образовательного пространства, с одной стороны, и предоставляющим возможность вариативного подхода к реализации учебно-воспитательного процесса — с другой. Данное положение определяется тем, что в программе закреплены содержание, объём и порядок изучения учебной дисциплины, в соответствии с которыми педагог непосредственно осуществляет учебный процесс в конкретном классе по учебному предмету. При этом в отношении построения учебного курса, технологий формирования компетенций обучающихся (где могут быть учтены особенности образовательной политики общеобразовательной организации, статус общеобразовательной организации, потребности и запросы обучающихся, особенности контингента обучающихся и прочие условия) предполагаются широкие возможности для реализации авторского замысла педагога. Структура рабочей программы полностью отражает основные идеи и предметные темы ФГОС ООО, определяющего совокупность требований, обязательных при реализации основной образовательной программы основного общего образования образовательными организациями и представляет его развёрнутый вариант с раскрытием предметных разделов и тем, включая рекомендуемый перечень лабораторных работ. Нормативная функция определяет обязательность реализации содержания программы в полном объёме. Информационно-методическая функция рабочей программы позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами данного учебного предмета. Организационно-планирующая функция рабочей программы предусматривает выделение

этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации обучающихся.

4. Рабочая тетрадь к учебникам является частью УМК по физике. К каждому параграфу учебника предлагается ряд заданий разного уровня сложности. Обучающиеся могут выполнить их самостоятельно, опираясь на текст учебника. Тетради содержат тесты единичного и множественного выбора, задания на сопоставление, на установление последовательности протекания тех или иных физических явлений. Часть заданий направлена на развитие у обучающихся навыков работы с информацией, умение преобразовывать её из одной формы в другую, отличать главное от второстепенного, давать определения понятий, делать выводы, обобщения и устанавливать причинно-следственные связи.

5. Тетрадь для лабораторных работ содержит подробное описание практической части, что позволяет обучающимся выполнять лабораторную работу самостоятельно, а задания теоретической части дают возможность систематизировать и обобщить знания, полученные при рассмотрении различных тем физики. Лабораторные работы стимулируют познавательную активность обучающихся, повышают интерес к изучению физики. Школьники получают новые знания и навыки исследовательской деятельности, а печатная основа тетради значительно сокращает время на оформление работы, предоставляя возможность обсуждения её хода и результатов.

6. Методические рекомендации по проведению лабораторных работ содержат ответы на задания теоретической части, помещённой в тетрадях для лабораторных работ. В зависимости от уровня подготовленности класса, материально-технической базы школы педагог, опираясь на материал пособия, может самостоятельно выбирать объекты для лабораторных исследований.

7. Текущий и итоговый контроль представляет собой контрольно-измерительные материалы, предназначенные для формирования и закрепления у обучающихся предметных и универсальных учебных действий при работе с диагностическим материалом в формате ГИА. Задания пособия основаны на содержательной части учебника по курсу и имеют следующую структуру:

- задания на выбор одного варианта ответа из предложенного списка;
- задания на выбор нескольких вариантов ответа из предложенного списка;
- задания на определение ранга;
- задание на установление соответствий.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Оснащение образовательного процесса должно обеспечивать возможность:

- достижения планируемых результатов освоения и изучения физики;
- удовлетворения познавательных интересов, самореализации обучающихся через организацию урочной и внеурочной деятельности;
- овладения обучающимися ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий;
- индивидуализации процесса образования посредством проектирования и реализации индивидуальных образовательных планов обучающихся, обеспечения их эффективной самостоятельной работы;
- формирования у обучающихся опыта самостоятельной проектно-исследовательской деятельности;
- проведения наблюдений и экспериментов с использованием лабораторного оборудования, виртуальных лабораторий, вещественных и виртуальных моделей и коллекций;
- проектирования и конструирования, программирования;
- создания обучающимися материальных и информационных объектов.

Предложенный перечень материально-технического обеспечения образовательного процесса основывается на материалах для обеспечения учебного процесса по физике в основной школе и носит рекомендательный характер.

Количество учебного оборудования приводится в расчёте на один учебный кабинет. Конкретное количество указанных средств и объектов материально-технического обеспечения учитывает средний расчёт наполняемости класса (25 обучающихся). Для отражения количественных показателей в рекомендациях используется следующая система символических обозначений:

Д — демонстрационный экземпляр (1 экз., кроме специально оговорённых случаев);

К — полный комплект (для каждого ученика);

Ф — комплект для фронтальной работы (1 комплект на двух учеников);

П — комплект, необходимый для проведения лабораторного практикума (3–4 экз.);

Б — библиотечные комплекты (5 экз).

Комплек-тация	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
Библиотечный фонд (книгопечатная продукция)		
Б	Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования	Учебники из числа рекомендованных или допущенных Министерством просвещения РФ. Целесообразно включать также по несколько экземпляров учебников из других УМК по каждому курсу физики. Они могут использоваться обучающимися для выполнения практических работ, а также педагогом как часть методического обеспечения кабинета физики. В состав библиотечного фонда целесообразно включать рабочие тетради, соответствующие используемым комплектам учебников по физике. Книги для чтения по физике, как и научно-популярная литература естественно-научного содержания, необходимы для подготовки докладов, сообщений, рефератов и творческих работ. Дидактические материалы — сборники познавательных и развивающих заданий. КИМ — по отдельным темам и курсам
Б	Примерная программа основного общего образования	
Б	Авторские рабочие программы	
Б	Методическое пособие для педагогов (рекомендации к проведению уроков)	
К	Учебник	
Ф	Рабочая тетрадь	
Б	Хрестоматия	
Б	Комплекты пособий для выполнения фронтальных лабораторных работ	
Б	Комплекты пособий по демонстрационному эксперименту	
Б	Книги для чтения по физике	
Б	Научно-популярная литература естественно-научного содержания	
Б	Справочные пособия (физические энциклопе-	

Продолжение таблицы

Комплек-тация	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
	дии, справочники по физике и технике)	
Ф	Дидактические материалы. Сборники тестовых заданий	
Печатные пособия		
Д	Тематические таблицы	Таблицы, схемы, диаграммы и графики в демонстрационном (настенном) и индивидуально-раздаточном вариантах, в полиграфическом и электронном видах. В демонстрационном варианте должны быть представлены портреты учёных — физиков и астрономов, обязательное изучение которых предусмотрено ФГОС и примерной программой основного общего образования
Д	Портреты выдающихся учёных	
Цифровые образовательные ресурсы		
Д, П	Цифровые компоненты учебно-методического комплекса по основным разделам курса физики	Цифровые компоненты учебно-методического комплекса могут быть ориентированы на систему дистанционного и электронного обучения, различные формы учебной деятельности (в том числе игровую), носить проблемно-тематический характер и обеспечивать дополнительные условия для изучения отдельных предметных тем и разделов физики. В любом случае эти пособия должны предоставлять техническую возможность построения системы текущего и итогового контроля уровня подготовки обучающихся (в том числе в форме тестового контроля)

Продолжение таблицы

Комплек-тация	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
Д, П	Коллекция цифровых образовательных ресурсов по курсу физики, в том числе задачник	Коллекция образовательных ресурсов включает комплекс информационно-справочных материалов, объединённых единой системой навигации и ориентированных на различные формы познавательной деятельности, в том числе исследовательскую и проектную работу. В состав коллекции могут входить тематические базы данных, фрагменты источников и текстов из научных и научно-популярных изданий, фотографии, анимация, таблицы, схемы, диаграммы и графики, иллюстративные материалы, аудио- и видеоматериалы. Коллекция образовательных ресурсов может размещаться на CD или создаваться в сетевом варианте (в том числе на базе образовательной организации)
Экранно-звуковые пособия		
Д	Видеофильмы	Могут использоваться в условиях недостаточности демонстрационного оборудования и визуализации физических и астрономических объектов и явлений
Технические средства обучения (СПАК учителя, СПАК обучающихся)		
<i>Специализированный программно-аппаратный комплекс (СПАК) должен обеспечивать сетевое взаимодействие всех участников образовательного процесса. Все технические средства СПАК должны быть скоммутированы между собой</i>		

Продолжение таблицы

Комплек- тация	Наименования объектов и средств материально- технического обеспечения	Примечания
Д	Аудиторная доска с набором приспособлений для крепления таблиц	
Д	Набор компьютерных датчиков с собственными индикаторами или подключаемых к карманным портативным компьютерам (должен входить в комплект)	Датчики содержания кислорода, частоты сердечных сокращений, дыхания, освещённости, температуры, влажности и др.
Д	Персональный или мобильный компьютер (ноутбук) с предустановленным программным обеспечением	Основные технические требования: графическая операционная система, привод для чтения записи компакт-дисков, аудиовидео-входы-выходы, возможность выхода в Интернет; оснащён акустическими колонками, микрофоном и наушниками; в комплект входит пакет прикладных программ (текстовых, табличных, графических и презентационных)
Д	Интерактивная доска	
Д	Средства телекоммуникации	Включают: электронную почту, локальную школьную сеть, выход в Интернет; создаются в рамках материально-технического обеспечения всей образовательной организации
Д	Телевизор	Диагональ не менее 72 см
Д	Принтер лазерный	
Д	Цифровая видеокамера	
Д	Цифровая фотокамера	

Окончание таблицы

Комплек-тация	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Примечания
Д	Мультимедиапроектор	
Д	Стол для проектора	
Д	Экран (на штативе или на-весной)	Минимальные размеры 1,5 × 1,5 м
Д	Универсальная платформа для перемещения, хранения и подзарядки портативных компьютеров и прочего учебного оборудования	Обеспечивает межпредметное (межкабинетное) использование оборудования

При использовании технических средств обучения следует учитывать временные ограничения, налагаемые санитарными правилами и нормами (СанПиН). Непрерывная продолжительность демонстрации видеоматериалов на телевизионном экране и на большом экране с использованием мультимедийного проектора не должна превышать 25 мин. Такое же ограничение (не более 25 мин) распространяется на непрерывное использование интерактивной доски и на непрерывную работу обучающихся с персональным компьютером. Число уроков с использованием таких технических средств обучения, как телевизор, мультимедийный проектор, интерактивная доска, должно быть не более шести в неделю, а с работой обучающихся с персональным компьютером — не более трёх в неделю.

Учебно-методическое издание

ФГОС

Инновационная школа

ПРОГРАММА КУРСА

«Физика». 7–9 классы

Автор-составитель

Селютина Ольга Анатольевна

Руководитель Центра естественно-научных дисциплин *С.В. Банников*

Редактор *С.В. Банников*

Художественный редактор *С.Н. Якубовский*

Корректор *Л.В. Дельцова*

Вёрстка *Е.А. Бреславского*

Подписано в печать 23.09.19. Формат 60×90/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 5,0.
Изд. № 24151_19.

ООО «Русское слово — учебник»
115035, Москва, Овчинниковская наб., д. 20, стр. 2.
Тел.: (495) 969-24-54, (499) 689-02-65
(отдел реализации и интернет-магазин).

Вы можете приобрести книги в интернет-магазине:
www.russkoe-slovo.ru e-mail: zakaz@russlo.ru

ISBN 978-5-533-01156-3



9

785533|011563