**Бюджетное профессиональное образовательное учреждение**

**Ханты-Мансийского автономного округа – Югры**

**«Сургутский колледж русской культуры им. А. С. Знаменского»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | Рассмотрено на заседании  предметно-цикловой комиссии  физико-математических дисциплин  и рекомендовано к утверждению  Протокол  от «14» июня 2020 г. №5 | Утверждено Педагогическим советом  Протокол  от «19» июня 2020 г.  № 09/04-ППС-6 | Введено в действие  Приказом  от «23» июня 2020 г.  № 09/04-ОД-218 | |  |  | |  |  |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Физика**

Основное общее образование

Класс (курс): 7-9 классы

Разработчик (составитель):

Шапорова Марина Викторовна, преподаватель физики

г. Сургут

2020 г

**1. Пояснительная записка**

Рабочая программа по физике составлена на основе:

Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от17 декабря 2010 года № 1897 с учетом изменений 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г.;

Примерной основной образовательной программы Основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04.2015 N 1/15);

Учебного плана БУ «Сургутский колледж русской культуры им. А.С. Знаменского».

Преподавание ведется по учебникам, рекомендуемым к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. N 345 (с изменениями от 8 мая 2019 г.):

Перышкин А.В. Физика. 7 класс [Текст]: учебник / Александр Васильевич; А. В. Перышкин. - 6-е издание. - Москва: Дрофа, 2017.

Перышкин А.В. Физика. 8 класс [Текст]: учебник / Александр Васильевич; А. В. Перышкин. - 6-е издание. - Москва: Дрофа, 2018.

Перышкин А.В. Физика. 9 класс [Текст]: учебник / Александр Васильевич, Е. М. Гутник; А. В. Перышкин, Е. М. Гутник. - 5-е издание. - Москва: Дрофа, 2018.

**Место курса в учебном плане**

Согласно учебному плану БУ «Сургутский колледж русской культуры им. А.С. Знаменского» на изучение физики

в 7-8 классах отводится 2 часа в неделю в течение каждого года обучения, что всего составляет 70 часов в год,

в 9 классе 3 часа в неделю, что составляет 105 часов в год.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс | Количество часов в неделю | Всего |
| 7 класс | 2 | 70 |
| 8 класс | 2 | 70 |
| 9 класс | 3 | 105 |
| Всего |  | 245 |

**Распределение учебных часов по четвертям**

**7класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Четверть | Количество часов | Кол-во плановых к/р | Кол-во плановых л/р |
| 1 четверть | 18 | 1 | 2 |
| 2 четверть | 14 | 2 | 4 |
| 3 четверть | 20 | 2 | 2 |
| 4 четверть | 18 | 2 | 2 |
| Всего за год | 70 | 7 | 10 |

**8 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Четверть | Количество часов | Кол-во плановых к/р | Кол-во плановых л/р |
| 1 четверть | 18 | 1 | 2 |
| 2 четверть | 14 | 1 | 2 |
| 3 четверть | 20 | - | 5 |
| 4 четверть | 118 | 2 | 1 |
| Всего за год | 70 | 4 | 10 |

**9 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Четверть | Количество часов | Кол-во плановых к/р | Кол-во плановых л/р |
| 1 четверть | 27 | 1 |  |
| 2 четверть | 21 | 1 | 2 |
| 3 четверть | 30 | 1 | 2 |
| 4 четверть | 27 | 2 | 4 |
| Всего за год | 105 | 5 | 9 |

**Распределение учебных часов по темам**

**7 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тема | Кол-во часов | Кол-во контрольных работ | Кол-во лабораторных работ |
| Введение. Физические методы. | 6 | - | 1 |
| Первоначальные сведения о строении  вещества | 6 | 1 | 1 |
| Взаимодействие тел | 21 | 2 | 4 |
| Давление твердых тел, жидкостей и газов | 20 | 3 | 2 |
| Работа и мощность. Энергия. | 12 | 1 | 2 |
| Повторение | 5 |  |  |
| Итого | 70 | 7 | 10 |

**8 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тема: | Количество  часов | Количество контрольных  работ | Количество  лабораторных  работ |
| Физические методы изучения природы | 2 | - | - |
| Тепловые явления | 20 | 2 | 2 |
| Электромагнитные явления | 28 | 1 | 7 |
| Световые явления | 12 | 1 | 1 |
| Повторение | 8 | - | - |
| Итого | 70 | 4 | 10 |

**9 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тема: | Кол-во часов | Кол-во контрольных работ | Кол-во лабораторных работ |
| Законы взаимодействия и движения тел. | 42 | 2 | 2 |
| Механические колебания и волны. Звук. | 16 | 1 | 2 |
| Электромагнитные явления | 21 | 1 | 1 |
| Строение атома и атомного ядра. | 15 | 1 | 4 |
| Строение и эволюция Вселенной | 6 |  |  |
| Повторение | 5 |  |  |
| Итого | 105 | 5 | 9 |

**Цели, задачи изучения учебного курса**

**Цели школьного физического образования:**

- овладение конкретными физическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин;

- интеллектуальное развитие учащихся, формирование логического мышления, характерного для физической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе;

- овладение школьными знаниями об экспериментальных фактах, понятиях, законах, теориях, методах физической науки;

- формирование познавательного интереса к физике и технике, развитие творческих способностей, осознанных мотивов учения;

- воспитание экологической культуры учащихся.

***Основной задачей курса является*** определение роли физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно- технического прогресса.

***Задачи курса*:**

-развитие мышления учащихся, формирование у них умений самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления;

-о современной научной картине мира;

-о широких возможностях применения физических законов в технике и технологии;

- усвоение школьниками идей единства строения материи и неисчерпаемости процесса ее познания, понимание роли практики в познании физических явлений и законов.

**2. Планируемые результаты изучения курса физики в 7-9 классах**

*Личностные*

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

2. 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 нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

*Метапредметные*

Межпредметные понятия

Условием формирования межпредметных понятий, таких как «система», «факт», «закономерность», «феномен», «анализ», «синтез» «функция», «материал», «процесс», является овладение обучающимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. При изучении учебных предметов обучающиеся усовершенствуют приобретенные на первом уровне навыки работы с информацией и пополнят 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 свертывание 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/или дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

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 учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

* анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
* определять совместно с педагогом критерии оценки планируемых образовательных результатов;
* идентифицировать препятствия, возникающие при достижении собственных запланированных образовательных результатов;
* ставить цель и формулировать задачи собственной образовательной деятельности с учетом выявленных затруднений и существующих возможностей;
* обосновывать выбранные подходы и средства, используемые для достижения образовательных результатов.

1. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные 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;
* выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
* составлять план решения проблемы (описывать жизненный цикл выполнения проекта, алгоритм проведения исследования);
* определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
* планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

1. 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:

* различать результаты и способы действий при достижении результатов;
* определять совместно с педагогом критерии достижения планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
* систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии достижения 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, анализируя и аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
* находить необходимые и достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации;
* работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик/показателей результата;

1. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения. Обучающийся сможет:

* определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;
* свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств;
* оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;
* фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

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

* анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
* соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы о причинах ее успешности/эффективности или неуспешности/неэффективности, находить способы выхода из критической ситуации;
* принимать решение в учебной ситуации и оценивать возможные последствия принятого решения.

Познавательные УУД

1. 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, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;
* выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;
* выделять общий признак или отличие двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство или отличия;
* объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
* различать/выделять явление из общего ряда других явлений;
* выделять причинно-следственные связи наблюдаемых явлений или событий, выявлять причины возникновения наблюдаемых явлений или событий;
* 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 их общие признаки и различия;
* излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
* самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
* делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

1. 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 ее решения;
* создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
* 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;
* анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) с точки зрения решения проблемной ситуации, достижения поставленной цели и/или на основе заданных критериев оценки продукта/результата.

1. 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;

Коммуникативные УУД

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

* определять возможные роли в совместной деятельности;
* играть определенную роль в совместной деятельности;
* принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи мнение (точку зрения), доказательства (аргументы);
* определять свои действия и действия партнера, 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;
* критически относиться к собственному мнению, уметь признавать ошибочность своего мнения (если оно ошибочно) 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 эффективное 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.

1. 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 и использовать речевые средства;
* представлять в устной или письменной форме развернутый 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 партнера в рамках диалога;
* принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
* создавать письменные тексты различных типов с использованием необходимых речевых средств;
* оценивать эффективность коммуникации после ее завершения.

1. Формирование и развитие 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;
* использовать для передачи своих мыслей естественные и формальные языки в соответствии с условиями коммуникации;
* оперировать данными при решении задачи;
* выбирать адекватные задаче инструменты и использовать компьютерные технологии для решения учебных задач, в том числе для: вычисления, написания писем, сочинений, докладов, рефератов, создания презентаций и др.;
* использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
* создавать цифровые ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Предметные

1) формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

2) формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

3) приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;

4) понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

5) осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

6) овладение основами безопасного использования естественных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, естественных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;

7) развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;

8) формирование представлений о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов;

9) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: владение основными доступными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

10) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: владение доступными методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

11) для слепых и слабовидящих обучающихся: владение правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля.

**Механические явления**

**Выпускник научится**:

• распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, невесомость, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твёрдых тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение;

• описывать изученные свойства тел и механические явления, используя 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, 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;

• анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы и принципы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, равнодействующая сила, 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: материаль-ная 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, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения): на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты.

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; 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, закон Архимеда и др.);

• приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;

• находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний по механике с исполь-зованием математического аппарата, оценивать реальность полученного значения физической величины.

**Тепловые явления**

**Выпускник научится:**

• распознавать тепловые явления и объяснять на основе 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;

• описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления и 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;

• анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя закон сохранения энергии; различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

• различать основные признаки моделей строения газов, жидкостей и твёрдых тел;

• решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах, формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления и парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты.

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 (ДВС), тепловых и гидроэлектростанций;

• приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;

• различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;

• приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;

• находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата и оценивать реальность полученного значения физической величины.

**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, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света;

• описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать 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;

• решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля — Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, формулы расчёта электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников); на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты.

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 практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях;

• 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.);

• приёмам 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 на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата и оценивать реальность полученного значения физической величины.

**Квантовые явления**

**Выпускник научится:**

• распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения;

• описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, период полураспада; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать 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;

• различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;

• приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, линейчатых спектров. Выпускник получит возможность научиться:

• использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами (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;

• понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.

**Элементы астрономии**

**Выпускник научится:**

• 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 отличия 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.

## **3. Содержание учебного курса физики**

**7 класс**

**Физические методы.**

Что изучает физика. Некоторые физические термины. Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешность измерений. Физика и техника.

**Первоначальные сведения о строении вещества.**

Строение вещества. Молекулы. Диффузия в жидкостях, газах, и твердых телах. Взаимодействие молекул. Три состояния вещества.

**Взаимодействие тел**

Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Единицы скорости. Расчет пути и времени движения. Явление инерции. Взаимодействие тел. Масса тела. Единицы массы. Плотность вещества. Расчет массы и объема тела по его плотности. Сила. Явление тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Единицы силы. Связь между силой тяжести и весом тела. Градуирование пружины и измерение силы динамометром. Графическое изображение силы. Сложение сил. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение покоя. Трение в природе и технике. Сила. Равнодействующая сил.

**Давление твердых тел, жидкостей и**

**газов**

Давление. Единицы давления. Способы увеличения и уменьшения давления. Давление газа. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Давление в жидкости и газе. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда. Давление. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Применение сообщающихся сосудов. Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Барометр-анероид. Атмоcферное давление на различных высотах. Манометры. Поршневой жидкостный насос. Давление в жидкости и газе. Гидравлический пресс. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Архимедова сила плавание тел. Плавание судов. Воздухоплавание Решение задач

**Работа и мощность. Энергия.**

Механическая работа. Единицы работы. Мощность. Единицы мощности. Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Момент силы. Блоки. «Золотое правило механики». КПД механизмов. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия Превращение одного вида энергии в другой.

Перечень лабораторных работ.

Л/Р № 1 Определение цены деления измерительного прибора.

Л/Р № 2 Измерение размеров малых тел

Л/Р №3 Измерение массы тела на рычажных весах.

Л/Р№4 Определение плотности вещества твердого тела.

Л/Р№5 Измерение объема тела.

Л/Р№6 Градуирование пружины и измерение силы динамометром

Л/Р № 7 Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело

Л/Р № 8 Выяснение условий плавания тел в жидкости

Л/Р №9 Выяснение условия равновесия рычага.

Л/Р №10 Определение КПД при подъеме по наклонной плоскости.

**8 класс**

**Тепловые явления**

Тепловое движение атомов и молекул. Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии тела. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Закон сохранения энергии в тепловых процессах.

Плавление и кристаллизация. Испарение и конденсация. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха. Удельная теплота плавления и парообразования. Удельная теплота сгорания.

Преобразования энергии в тепловых машинах. Паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель. КПД тепловой машины. Экологические проблемы использования тепловых машин.

**Электромагнитные явления**

Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники, диэлектрики и полуролводники. Постоянный электрический ток. Источники постоянного тока. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Носители электрических зарядов в металлах, полупроводниках, электролитах и газах. Полупроводниковые приборы. Закон Ома для участка электрической цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца. Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока. Электромагнит. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле Земли. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель.

**Световые явления**

Элементы геометрической оптики. Закон прямолинейного распространения света. Отражение и преломление света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Линза. Фокусное расстояние линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Свет – электромагнитная волна.

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 «Сравнение количества теплоты при смешивании воды разной температуры»

Лабораторная работа № 2 «Измерение удельной теплоемкости вещества»

Лабораторная работа № 3 «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках»

Лабораторная работа № 4 «Измерение напряжения на различных участках электрической цепи»

Лабораторная работа №5 «Регулирование силы тока реостатом»

Лабораторная работа №6 «Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра»

Лабораторная работа № 7 «Измерение мощности и работы тока в электрической лампе»

Лабораторная работа №8 «Сборка электромагнита и испытание его действия»

Лабораторная работа №9 «Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели)»

Лабораторная работа № 10 «Получение изображения при помощи линзы»

**9 класс**

**Механика. Основы кинематики.42ч**

Механическое движение. Относительное движение. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость – векторная величина. Модуль вектора скорости. Равномерное прямолинейное движение. Относительность механического движения. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения. Ускорение – векторная величина. Равноускоренное прямолинейное движение. Графики зависимости пути и модуля скорости равноускоренного прямолинейного движения от времени движения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. Ускорение свободного падения.

**Основы динамики**

Инерция. Инертность тел. Первый закон Ньютона.Инерциальная система отсчета. Масса – скалярная величина. Сила – векторная величина. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Третий закон Ньютона. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения.Сила тяжести Движение искусственных спутников. Расчет первой космической скорости. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела, движущегося с ускорением по вертикали. Невесомость и перегрузки. Сила трения. Измерение ускорения свободного падения.

**Законы сохранения в механике**

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Устройство ракеты. Значение работ К. Э. Циолковского для космонавтики. Достижения в освоении космического пространства.

**Механические колебания и волны 16ч.**

Колебательное движение. Свободные колебания. Амплитуда, период, частота, фаза. Математический маятник. Формула периода колебаний математического маятника. Колебания груза на пружине. Формула периода колебаний пружинного маятника. Превращение энергии при колебательном движении. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечны и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скорость ее распространения и периодом (частотой) Звуковые волны. Скорость звука. Громкость и высота звука. Эхо. Акустический резонанс. Ультразвук и его применение.

**Электромагнитные явления 21ч.**

Магнитное поле. Однородное и неоднородное магнитное поле. Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика. Электромагниты. Постоянные магниты. Магнитное поле Земли. Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки. Действие магнитного поля на проводник с током. Электроизмерительные приборы. Электродвигатель постоянного тока. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Переменный ток. Генератор переменного тока. Преобразование электроэнергии в электрогенераторах. Экологические проблемы, связанные с тепловыми и гидроэлектростанции. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Электромагнитная природа света.

**Строение атома и атомного ядра 15часов**

Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа-, бета-, и гамма- излучения. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Радиоактивные превращения атомных ядер. Протонно – нейтронная модель ядра. Зарядовое и массовое числа. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях Энергия связи частиц в ядре. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Излучение звезд. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Методы наблюдения и регистрации частиц в ядерной физике. Дозиметрия.

*Перечень лабораторных работ*

Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного движения без начальной скорости»

Лабораторная работа № 2 «Измерение ускорения свободного падения»

Лабораторная работа № 3 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от его длины»

Лабораторная работа №4 «Изучение явления электромагнитной индукции»

Лабораторная работа№5«Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания

Лабораторная работа № 6 «Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков»

Лабораторная работа № 7 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям

Лабораторная работа №8***«***Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона».

Лабораторная работа №9 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям».

**Строение и эволюция Вселенной (6 часов)**

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физическая природа Солнца и звезд. Строение Вселенной. Эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва.

**Итоговое повторение 5 часов.**

Решение задач по курсу физики 9 класса.

**4. Календарно-тематическое планирование**

### 7 класс - 2 часа в неделю

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | | **Тема урока** | **Количество часов** | | **Дата** | | **Примечание** |
| **План** | **Факт** | **План** | **Факт** |
| ***1 четверть 18 часов*** | | | | | | | |
| **1. Введение. Физические методы. (6 час.)** | | | | | | | |
| 1 | | Т. Б. Что изучает физика  Некоторые физические термины.  Техника безопасности. | 1 | 1 |  |  |  |
| 2 | | Физические величины. Измерение физических величин. | 1 | 1 |  |  |  |
| 3 | | *Л/Р № 1 Определение цены деления измерительного прибора.* | 1 | 1 |  |  | Лр 1 |
| 4 | | Точность и погрешность измерений | 1 | 1 |  |  |  |
| 5 | | Физика и техника | 1 | 1 |  |  |  |
| 6 | | Повторительно- обобщающий урок «Физические методы изучения природы» | 1 | 1 |  |  | Ср 1 |
| **2. Первоначальные сведения о строении вещества (6 час.)** | | | | | | | |
| 7 | | Строение вещества. Молекулы. | 1 | 1 |  |  |  |
| 8 | | *Л/Р № 2 Измерение размеров малых* | 1 | 1 |  |  | Лр 2 |
| 9 | | Диффузия в жидкостях, газах, и твердых телах. | 1 | 1 |  |  |  |
| 10 | | Взаимодействие молекул. | 1 | 1 |  |  |  |
| 11 | | Три состояния вещества. | 1 | 1 |  |  |  |
| 12 | | Повторение темы «Первоначальные сведения о строении вещества.  **К/Р1 «Первоначальные сведения о строении вещества.** | 1 | 1 |  |  | Кр 1 |
| 3. **Взаимодействие тел (21час)** | | | | | | | |
| 13 | | Механическое движение. Равномерное  и неравномерное движение. | 1 | 1 |  |  |  |
| 14 | | Скорость. Единицы скорости. | 1 | 1 |  |  |  |
| 15 | | Расчет пути и времени движения.  Решение задач | 1 | 1 |  |  |  |
| 16 | | Явление инерции. Решение задач | 1 | 1 |  |  | Ср 2 |
| 17 | | Взаимодействие тел. | 1 | 1 |  |  |  |
| 18 | | Масса тела. Единицы массы  Решение задач | 1 | 1 |  |  |  |
| **2 четверть 14 часов** | | | | | | | |
| 19 | | *Л/Р №3 Измерение массы тела на рычажных весах.* | 1 | 1 |  |  | Лр 3 |
| 20 | | Плотность вещества. | 1 | 1 |  |  |  |
| 21 | | *Л/Р№4 Определение плотности*  *вещества твердого тела.* | 1 | 1 |  |  | Лр4 |
| 22 | | *Л/Р№5 Измерение объема тела.* | 1 | 1 |  |  | Лр 5 |
| 23 | | Расчет массы и объема тела по его плотности. | 1 | 1 |  |  |  |
| 24 | | Решение задач по теме  «Плотность вещества» | 1 | 1 |  |  |  |
| 25 | | **Контрольная работа 2**  **Взаимодействие тел. Плотность вещества** | 1 | 1 |  |  | Кр 2 |
| 26 | | Сила. Явление тяготения.  Сила тяжести. | 1 | 1 |  |  |  |
| 27 | | Сила упругости. Закон Гука. | 1 | 1 |  |  |  |
| 28 | | Вес тела. Единицы силы. Связь между силой тяжести и весом тела. | 1 | 1 |  |  |  |
| 29 | | *Динамометр. Л/Р№6*  *Градуирование пружины и измерение силы динамометром* | 1 | 1 |  |  | Лр 6 |
| 30 | | Графическое изображение силы. Сложение сил. Равнодействующая сил. | 1 | 1 |  |  |  |
| 31 | | Сила трения. Трение покоя. Трение в природе и технике | 1 | 1 |  |  |  |
| 32 | | Повторение темы «взаимодействие тел  Решение задач | 1 | 1 |  |  | Ср 3 |
| **3 четверть 20 часов** | | | | | | | |
| 33 | | **Контрольная работа 3**  **Сила. Равнодействующая сил.** | 1 |  |  |  |  |
| **Давление твердых тел, жидкостей и газов (20час.)** | | | | | | | |
| 34 | | Давление. Единицы давления. | 1 |  |  |  |  |
| 35 | | Способы увеличения и уменьшения давления. | 1 |  |  |  |  |
| 36 | | Давление газа. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. | 1 |  |  |  |  |
| 37 | | Давление в жидкости и газе. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда | 1 |  |  |  | Ср 4 |
| 38 | | Решение задач. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда. | 1 |  |  |  |  |
| 39 | | **Контрольная работа №4**  **Давление. Закон Паскаля** | 1 |  |  |  | Кр 4 |
| 40 | | Сообщающиеся сосуды. Применение сообщающихся сосудов | 1 |  |  |  |  |
| 41 | | Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления | 1 |  |  |  |  |
| 42 | | Барометр-анероид. Атмоcферное давление на различных высотах. Решение задач. | 1 |  |  |  | Ссрр 5 |
| 43 | | Манометры.  Поршневой жидкостный насос. | 1 |  |  |  |  |
| 44 | | Гидравлический пресс | 1 |  |  |  |  |
| 45 | | Обобщающий урок по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов» | 1 |  |  |  |  |
| 46 | | **Контрольная работа №5**  **Давление в жидкости и газе** | 1 |  |  |  | Кр 5 |
| 47 | | Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. | 1 |  |  |  |  |
| 48 | | Архимедова сила | 1 |  |  |  |  |
| 49 | | *Лабораторная работа № 7 «Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело»* | 1 |  |  |  | Лр 7 |
| 50 | | Плавание тел. Плавание судов. Воздухоплавание Решение задач | 1 |  |  |  |  |
| 51 | | *Лабораторная работа № 8 «Выяснение условий плавания тел в жидкости». Решение задач* | 1 |  |  |  | Лр 8 |
| 52 | | Повторение темы. «Архимедова сила». Решение задач | 1 |  |  |  |  |
| **4 четверть 18 часов** | | | | | | | |
| 53 | **Контрольная работа *№6* по теме «Закон Архимеда»** | | 1 |  |  |  | Кр 6 |
| **Работа и мощность. Энергия. (12ч)** | | | | | | | |
| 54 | Механическая работа. Единицы работы Решение задач | | 1 |  |  |  |  |
| 55 | Мощность. Единицы мощности. Решение | | 1 |  |  |  |  |
| 56 | Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. | | 1 |  |  |  |  |
| 57 | Момент силы. | | 1 |  |  |  |  |
| 58 | *Л/Р№9 Выяснение условия равновесия рычага.* | | 1 |  |  |  | Лр 9 |
| 59 | Блоки. «Золотое правило механики». | | 1 |  |  |  |  |
| 60 | Решение задач «Золотое правило механики». | | 1 |  |  |  |  |
| 61 | КПД механизмов. *Л/Р №10 Определение КПД при подъеме по наклонной плоскости.* | | 1 |  |  |  | Лр 10 |
| 62 | Решение задач КПД механизмов | | 1 |  |  |  |  |
| 63 | Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия | | 1 |  |  |  |  |
| 64 | Превращение одного вида энергии в другой. Решение задач. | | 1 |  |  |  | Ср 6 |
| 65 | **Контрольная работа №7 по теме «Работа. Мощность. Энергия»** | | 1 |  |  |  |  |
| 66-70 | **Повторение изученного материала** | | 5 |  |  |  |  |

### 8 класс- 2 часа в неделю

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема урока** | **Количество часов** | | **Дата** | | **Примечание** | |
| **план** | **факт** | **план** | **факт** |
| ***1 четверть 18 часов*** | | | | | | | |
| **1.Физические методы изучения природы (2 час.)** | | | | | | | |
| 1 | Т. Б. Материальность и познаваемость мира. Физические величины и их измерение.  Приближенный характер физических теорий | 1 |  |  |  |  | |
| 2 | Т. Б. Материальность и познаваемость мира. Физические величины и их измерение.  Приближенный характер физических теорий | 1 |  |  |  | . | |
| **2.Тепловые явления (20 час.)** | | | | | | | |
| 3 | Тепловое движение. Температура.  Внутренняя энергия  Способы изменения внутренней энергии тела | 1 |  |  |  |  | |
| 4 | Тепловое движение. Температура.  Внутренняя энергия  Способы изменения внутренней энергии тела | 1 |  |  |  |  | |
| 5 | Тепловое движение. Температура.  Внутренняя энергия  Способы изменения внутренней энергии тела | 1 |  |  |  |  | |
| 6 | Виды теплопередачи. Теплопроводность.  Конвекция. Излучение | 1 |  |  |  |  | |
| 7 | Виды теплопередачи. Теплопроводность.  Конвекция. Излучение | 1 |  |  |  | Ср 1 | |
| 8 | Количество теплоты. Единицы количества теплоты.  Удельная теплоемкость вещества  Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении.  Удельная теплота плавления. Решение задач | 1 |  |  |  |  | |
| 9 | Количество теплоты. Единицы количества теплоты.  Удельная теплоемкость вещества  Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении.  Удельная теплота плавления. Решение задач | 1 |  |  |  |  | |
| 10 | Количество теплоты. Единицы количества теплоты.  Удельная теплоемкость вещества  Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении.  Удельная теплота плавления. Решение задач | 1 |  |  |  |  | |
| 11 | Количество теплоты. Единицы количества теплоты.  Удельная теплоемкость вещества  Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении.  Удельная теплота плавления. Решение задач | 1 |  |  |  | Ср 2 | |
| 12 | **Лабораторная работа № 1 «Сравнение количества теплоты при смешивании воды разной температуры»** | 1 |  |  |  | Лр 1 | |
| 13 | Решение задач Удельная теплоемкость. Количество теплоты. | 1 |  |  |  |  | |
| 14 | **Лабораторная работа № 2 «Измерение удельной теплоемкости вещества»** | 1 |  |  |  | Лр 2 | |
| 15 | Энергия топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.  **Контрольная работа №1 Тепловые явления** | 1 |  |  |  |  | |
| 16 | Энергия топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.  **Контрольная работа №1 Тепловые явления** | 1 |  |  |  | Кр 1 | |
| 17 | Агрегатные состояния вещества.  Плавление и отвердевание кристаллических тел. Графики плавления и отвердевания кристаллических тел. Испарение и конденсация | 1 |  |  |  |  | |
| 18 | Агрегатные состояния вещества.  Плавление и отвердевание кристаллических тел. Графики плавления и отвердевания кристаллических тел. Испарение и конденсация | 1 |  |  |  |  | |
| **2 четверть - 14 часов** | | | | | | | |
| 19-21 | Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации  Влажность воздуха. Способы определения влажности воздуха  Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания. КПД теплового двигателя | 3 |  |  |  | Ср 3 |
| 22 | **Контрольная работа № 2 по теме «Тепловые явления»** | 1 |  |  |  | Кр 2 |
| **3. Электромагнитные явления (17 час.)** | | | | | | |
| 23  24  25 | Электризация тел. Два рода зарядов.  Электроскоп. Проводники и непроводники электричества. Электрическое поле  Делимость электрического заряда. Электрон. | 3 |  |  |  |  |
| 26  27  28 | Строение атомов  Объяснение электрических явлений  Электрический ток. Электрические цепи | 3 |  |  |  | **Ср 4** |
| 29  30 | Электрический ток в металлах. Действие электрического тока. Направление тока  Сила тока. Единицы силы тока | 2 |  |  |  |  |
| 31 | Амперметр. Измерение силы тока.  **Лабораторная работа № 3 «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках»** | 1 |  |  |  | Лр 3 |
| 32 | Электрическое напряжение. Измерение напряжения**.**  **Лабораторная работа № 4 «Измерение напряжения на различных участках электрической цепи»** | 1 |  |  |  | Лр 4 |
| **3 четверть – 20 часов** | | | | | | | |
| 33  34  35  36 | Зависимость силы тока от напряжения. Электрическое сопротивление проводников.  Закон Ома для участка цепи.  Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление. | 4 |  |  |  | Ср 5 | |
| 37 | **Реостаты.**  **Лабораторная работа №5 «Регулирование силы тока реостатом»** | 1 |  |  |  | Лр5 | |
| 38 | **Лабораторная работа №6 «Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра»** | 1 |  |  |  | Лр 6 | |
| 39  40 | Последовательное соединение проводников  Параллельное соединение проводников | 2 |  |  |  |  | |
| 41 | Работа и мощность электрического тока  **Лабораторная работа № 7 «Измерение мощности и работы тока в электрической лампе»** | 1 |  |  |  | Лр 7 | |
| 42 | Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля - Ленца. Лампа накаливания. Короткое замыкание. | 1 |  |  |  |  | |
| 43 | Решение задач по теме «Электромагнитные явления» | 1 |  |  |  | Ср 6 | |
| 44  45 | Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. | 2 |  |  |  |  | |
| 46 | Магнитное поле катушки с током. Электромагниты и их применение.  **Лабораторная работа №8 «Сборка электромагнита и испытание его действия»** | 1 |  |  |  | Лр 8 | |
| 47 | Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель.  **Лабораторная работа №9 «Изучение электрического двигателя постоянного тока (на модели)»** | 1 |  |  |  | Лр 9 | |
| 48  49 | Применение электродвигателей постоянного тока. Устройство электроизмерительных приборов  Повторение темы «Электромагнитные явления» | 2 |  |  |  | Ср 7 | |
| 50 | **Контрольная работа № 3 по теме «Электромагнитные явления»** | 1 |  |  |  | Кр 3 | |
| **Световые явления (12 час.)** | | | | | | | |
| 51  52 | Источники света. Распространение света  Отражение света Законы отражения | 2 |  |  |  |  | |
| **4 четверть – 18 часов** | | | | | | | |
| 53  54  55 | Плоское зеркало  Преломление света  Линзы. Оптическая сила линзы | 3 |  |  |  | Ср 8 | |
| 56  57 | Изображения, даваемые линзой  Решение задач на построение изображения предметов, даваемых линзой | 2 |  |  |  | Ср 9 | |
| 58 | **Лабораторная работа № 10 «Получение изображения при помощи линзы»** | 1 |  |  |  | Лр 10 | |
| 59  60  61 | Фотоаппарат  Глаз и зрение. Очки  Повторение и обобщение темы «Световые явления» | 3 |  |  |  |  | |
| 62 | **Контрольная работа № 4 по теме «Световые явления»** | 1 |  |  |  | Кр 4 | |
| 63-69 | Повторение | 7 |  |  |  |  | |
| **70** | **Итоговая контрольная работа** | 1 |  |  |  | Икр | |

### 9 класс- 3 часа в неделю

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема урока | **Количество часов** | | **Дата** | | **Примечание** | |
| **план** | **факт** | **план** | **факт** |
| **1 четверть - 27 часов** | | | | | | | |
| **Законы взаимодействия и движения тел. 42ч** | | | | | | | |
| 1 | Общие сведения о движении. Материальная точка Система отсчета. Перемещение. Физические методы изучения природы.  Техника безопасности. | 1 |  |  |  |  | |
| 2 | Определение координаты движущегося тела. | 1 |  |  |  | . | |
| 3 | Решение задач Определение координаты тела | 1 |  |  |  | Ср1 | |
| 4 | Перемещение при прямолинейном равномерном движении. Решение задач. | 1 |  |  |  |  | |
| 5 | Перемещение при прямолинейном равномерном движении. Решение задач. | 1 |  |  |  |  | |
| 6 | Решение задач Построение графиков v(t) | 1 |  |  |  |  | |
| 7 | Решение задач на тему: «Равномерное прямолинейное движение» | 1 |  |  |  |  | |
| 8 | Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении. | 1 |  |  |  |  | |
| 9 | Отношение модулей векторов перемещений, совершаемых телом за последовательные равные промежутки времени при равноускоренном движении тела из состояния покоя | 1 |  |  |  |  | |
| 10 | Скорость прямолинейного равноускоренного движения | 1 |  |  |  |  | |
| 11 | Решение задач Перемещение тела при равноускоренном движении | 1 |  |  |  | Ср 2 | |
| 12 | Графики зависимости скорости и ускорения от времени равноускоренного прямолинейного движения | 1 |  |  |  |  | |
| 13 | Перемещение тела при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости. | 1 |  |  |  |  | |
| 14 | Графики зависимости пути и перемещения при равноускоренном движении  Решение задач на тему: «Расчет ускорения, скорости, пути при равноускоренном движении» | 1 |  |  |  |  | |
| 15 | **Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного движения без начальной скорости»** | 1 |  |  |  | Лр 1 | |
| 16 | Относительность движения | 1 |  |  |  |  | |
| 17 | Повторение темы «Прямолинейное равномерное и равноускоренное движения» Решение задач на тему: «Равноускоренное движение» | 1 |  |  |  | Ср 3 | |
| 18 | Решение задач на тему: «Равноускоренное движение» | 1 |  |  |  |  | |
| 19 | **Контрольная работа № 1 по теме «Прямолинейное равномерное и равноускоренное движения»** | 1 |  |  |  | Кр 1 | |
| 20 | Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона | 1 |  |  |  |  | |
| 21 | Второй закон Ньютона | 1 |  |  |  |  | |
| 22 | Решение задач на тему: «Второй закон Ньютона» | 1 |  |  |  |  | |
| 23 | Третий закон Ньютона | 1 |  |  |  |  | |
| 24 | Решение задач на тему: «Третий закон Ньютона» | 1 |  |  |  |  | |
| 25 | Сила упругости. Закон Гука. Сила трения | 1 |  |  |  |  | |
| 26 | Свободное падение тел. Движение тела, брошенного вертикально вверх. | 1 |  |  |  |  | |
| 27 | Решение задач Движение тела вертикально вверх | 1 |  |  |  | Ср 4 | |
| **2 четверть - 21ч** | | | | | | | |
| 28 | **Лабораторная работа № 2 «Измерение ускорения свободного падения»** | 1 |  |  |  | Лр 2 |
| 29 | Решение задач «Свободное падение тел». | 1 |  |  |  |  |
| 30 | Закон всемирного тяготения | 1 |  |  |  |  |
| 31 | Решение задач на закон Всемирного тяготения. Сила тяжести и ускорение свободного падения. | 1 |  |  |  |  |
| 32 | Вес тела, движущегося по вертикали вверх. Невесомость и перегрузка. | 1 |  |  |  |  |
| 33 | Криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной скоростью | 1 |  |  |  |  |
| 34 | Решение задач «Движение по окружности» | 1 |  |  |  |  |
| 35 | ИСЗ | 1 |  |  |  | Ср 5 |
| 36 | Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. | 1 |  |  |  |  |
| 37 | Решение задач Импульс тела. Закон сохранения импульса. | 1 |  |  |  |  |
| 38 | Реактивное движение. Ракеты. | 1 |  |  |  |  |
| 39 | Вывод закона сохранения механической энергии | 1 |  |  |  |  |
| 40 | Решение задач на тему: «Закон сохранения энергии» | 1 |  |  |  |  |
| 41 | Повторение темы «Законы Ньютона», «Закон сохранения импульса тела» «Законы динамики» | 1 |  |  |  |  |
| 42 | **Контрольная работа № 2 по теме «Законы Ньютона», «Закон сохранения импульса тела»** | 1 |  |  |  | **Кр 2** |
| **2. Механические колебания и волны. Звук. (16 час.)** | | | | | | | |
| 43 | Колебательное движение. Свободные колебания Колебательные системы. Маятник. | 1 |  |  |  |  | |
| 44 | Величины, характеризующие колебательные движения. | 1 |  |  |  |  | |
| 45 | Решение задач Колебательное движение | 1 |  |  |  | Ср 6 | |
| 46 | Математический маятник. Пружинный маятник. Формула периода колебаний математического и пружинного маятников | 1 |  |  |  |  | |
| 47 | Решение задач на применение формул периода пружинного и математического маятников | 1 |  |  |  |  | |
| 48 | **Лабораторная работа № 3 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от его длины»** | 1 |  |  |  | Лр 3 | |
| **3 четверть - 30 ч** | | | | | | | |
| 49 | Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания | 1 |  |  |  |  | |
| 50 | резонанс | 1 |  |  |  |  | |
| 51 | Распространение колебаний в среде. Волны. Продольные и поперечные волны. | 1 |  |  |  | Ср 7 | |
| 52 | Длина волны. Скорость распространения волн | 1 |  |  |  |  | |
| 53 | Решение задач Длина волны | 1 |  |  |  |  | |
| 54 | Звуковые волны. Свойства звука. Звуковые явления. Источники звука. Звуковые колебания. Высота и тембр звука. Громкость звука. | 1 |  |  |  |  | |
| 55 | Распространение звука. Звуковые волны. Скорость звука. Отражение звука. Звуковые волны. Эхо. Звуковой резонанс. Ультразвук и его применение | 1 |  |  |  |  | |
| 56 | Решение задач. Cскорость звука | 1 |  |  |  | Ср 8 | |
| 57 | Повторение темы «Механические колебания и волны. Звук.» | 1 |  |  |  |  | |
| 58 | **Контрольная работа №3 по теме «Механические колебания и волны. Звук»** | 1 |  |  |  | Кр 3 | |
| **3. Электромагнитные явления. (21 ч)** | | | | | | | |
| 59 | Магнитное поле. Неоднородное и однородное магнитное поле. | 1 |  |  |  |  | |
| 60 | Направление тока и линий его магнитного поля. Правило Буравчика | 1 |  |  |  |  | |
| 61 | Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера и сила Лоренца*.* | 1 |  |  |  |  | |
| 62 | Электроизмерительные приборы. | 1 |  |  |  |  | |
| 63 | Решение задач на тему: «Сила Ампера и сила Лоренца» | 1 |  |  |  |  | |
| 64 | Индукция магнитного поля Магнитный поток. | 1 |  |  |  |  | |
| 65 | Решение задач «Вектор магнитной индукции». | 1 |  |  |  |  | |
| 66 | Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея | 1 |  |  |  |  | |
| 67 | **Лабораторная работа №4 «Изучение явления электромагнитной индукции»** | 1 |  |  |  | Лр 4 | |
| 68 | Направление индукционного тока. Правило Ленца. | 1 |  |  |  |  | |
| 69 | Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. | 1 |  |  |  | Ср 9 | |
| 70 | Получение и передача переменного тока. Трансформатор. | 1 |  |  |  | Лр 4 | |
| 71 | Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Электромагнитная природа света | 1 |  |  |  |  | |
| 72 | Напряженность электрического поля. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора. | 1 |  |  |  |  | |
| 73 | Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний. | 1 |  |  |  |  | |
| 74 | Принципы радиосвязи и телевидения. Решение задач Электромагнитные явления | 1 |  |  |  | Ср 10 | |
| 75 | Преломление света. Физический смысл показателя преломления | 1 |  |  |  |  | |
| 76 | Дисперсия света. Квантовый характер поглощения и испускания света атомами. Линейчатые спектры. | 1 |  |  |  |  | |
| 77 | ***Лабораторная работа № 5 «Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания»*** | 1 |  |  |  | Лр5 | |
| 78 | Интерференция света. Дифракция света. | 1 |  |  |  |  | |
| **4 четверть - 27 ч** | | | | | | | |
| 79 | **Контрольная работа № 4 по теме «Электромагнитные явления** |  |  |  |  | Кр 4 | |
| **4. Строение атома и атомного ядра 15 ч** | | | | | | | |
| 80 | Радиоактивность. Модель атома. Опыт Резерфорда | 1 |  |  |  |  | |
| 81 | Радиоактивные превращения атомных ядер. Альфа-, бета - и гамма-излучения. | 1 |  |  |  |  | |
| 82 | Решение задач на тему: «Радиоактивные превращения атомных ядер» | 1 |  |  |  |  | |
| 83 | Экспериментальные методы исследования частиц. Открытие протона. Открытие нейтрона | 1 |  |  |  |  | |
| 84 | Состав атомного ядра. Массовое число. Зарядовое число. | 1 |  |  |  |  | |
| 85 | Ядерные силы. Ядерные связи. Дефект масс | 1 |  |  |  |  | |
| 86 | Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепная реакция. | 1 |  |  |  |  | |
| 87 | Решение задач Ядерные реакции | 1 |  |  |  | Ср 11 | |
| 88 | ***Лабораторная работа № 6 «Измерение естественного радиационного фона дозиметром».*** | 1 |  |  |  | Лр 6 | |
| 89 | Ядерный реактор | 1 |  |  |  |  | |
| 90 | Атомная энергетика  Биологическое действие радиации | 1 |  |  |  |  | |
| 91 | ***Лабораторная работа № 7 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям».*** | 1 |  |  |  | Лр 7 | |
| 92 | Термоядерная реакция | 1 |  |  |  |  | |
| 93 | ***Лабораторная работа №8 «Изучения деления ядер урана по фотографии треков»*** | 1 |  |  |  | Лр 8 | |
| 94 | Закон радиоактивного распада. ***Лабораторная работа № 9 «Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона».*** | 1 |  |  |  | Лр 9 | |
| 95 | Повторение и обобщение темы «Физика атома и атомного ядра» | 1 |  |  |  |  | |
| 96 | **Контрольная работа №5 по теме «Строение атома и атомного ядра»** | 1 |  |  |  | Кр 5 | |
| **5. Строение и эволюция Вселенной (6ч)** | | | | | | | |
| 97 | Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. | 1 |  |  |  |  | |
| 98 | Физическая природа небесных тел Солнечной системы. | 1 |  |  |  |  | |
| 99 | Происхождение Солнечной системы. Строение Вселенной. | 1 |  |  |  |  | |
| 100 | Физическая природа Солнца и звезд. | 1 |  |  |  |  | |
| 101 | Эволюция Вселенной. Гипотеза Большого взрыва. | 1 |  |  |  |  | |
| 102 | Обобщение материала по теме: Строение и эволюция вселенной» | 1 |  |  |  |  | |
| 103-104 | Обобщающее повторение.  Решение задач по курсу физики 9 класса. | 2 |  |  |  |  | |
| **105** | **Итоговая контрольная работа** | **1** |  |  |  |  | |

**5. Учебно-методическое обеспечение и материально-техническое обеспечение образовательного процесса:**

**Основная литература:**

Перышкин А.В. Физика. 7 класс [Текст]: учебник / Александр Васильевич; А. В. Перышкин. - 6-е издание. - Москва: Дрофа, 2017.

Перышкин А.В. Физика. 8 класс [Текст]: учебник / Александр Васильевич; А. В. Перышкин. - 6-е издание. - Москва: Дрофа, 2018.

Перышкин А.В. Физика. 9 класс [Текст]: учебник / Александр Васильевич, Е. М. Гутник; А. В. Перышкин, Е. М. Гутник. - 5-е издание. - Москва: Дрофа, 2018.

**Материально-техническое сопровождение (оборудование)**

*Демонстрационные плакаты:* Тематические таблицы: 1. Броуновское движение. Диффузия. 2. Поверхностное натяжение, капиллярность. 3. Манометр. 4. Строение атмосферы Земли. 5. Атмосферное давление. 6. Барометр-анероид. 7. Виды деформаций I. 8. Виды деформаций II. 9. Глаз как оптическая система. 10. Оптические приборы. 11. Измерение температуры. 12. Внутренняя энергия. 13. Теплоизоляционные материалы. 14. Плавление, испарение, кипение. 15. Двигатель внутреннего сгорания. 16. Двигатель постоянного тока. 17. Траектория движения. 18. Относительность движения. 19. Второй закон Ньютона. 20. Реактивное движение. 21. Космический корабль «Восток». 22. Работа силы. 23. Механические волны. 24. Приборы магнитоэлектрической системы. 25. Схема гидроэлектростанции. 26. Трансформатор. 27. Передача и распределение электроэнергии. 28. Динамик. Микрофон. 29. Модели строения атома. 30. Схема опыта Резерфорда. 31. Цепная ядерная реакция. 32. Ядерный реактор. 33. Звезды. 34. Солнечная система. 35. Затмения. 36. Земля — планета Солнечной системы. Строение Солнца. 37. Луна. 38. Планеты земной группы. 39. Планеты-гиганты. 40. Малые тела Солнечной системы.

*Таблицы общего назначения* 1. Международная система единиц (СИ). 2. Приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц. 3. Физические постоянные. 4. Шкала электромагнитных волн. 5. Правила по технике безопасности при работе в кабинете физики. 6. Меры безопасности при постановке и проведении лабораторных работ по электричеству. 7. Порядок решения количественных задач. 8. Фундаментальные физические постоянные. 9. Портреты ученых-физиков и астрономов.

*Лабораторное оборудование*: 1. Набор по механике 2. Набор по молекулярной физике и термодинамике 3. Набор по электричеству 4. Набор по оптике 5. Источник постоянного и переменного тока 6. Лоток для хранения оборудования 7. Весы учебные лабораторные 8. Динамометр лабораторный 9. Амперметр лабораторный 10. Вольтметр лабораторный 11. Миллиамперметр 12. Комплект электроснабжения

*Технические средства обучения:* Аудиторская доска с набором приспособлений для крепления карт и таблиц. Графопроектор Экран Компьютер Сетевой фильтр 1ТР Ноте Мультимедийный проектор Комплект электронных пособий по курсу физики Оборудование класса: Ученические столы двуместные с комплектом стульев. Часы. Ф Д

При электронных формах дистанционного обучения у обучающихся и преподавателя: персональный стационарный компьютер, планшет, ноутбук с наличием микрофона и камеры; смартфон, доступ к сети Интернет.

В целях реализации компетентностного подхода предусмотрено использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

В особых случаях (карантин, актированные дни и др.), возможна организация учебного процесса в форме дистанционного обучения (электронное обучение и иные дистанционные образовательные технологии). Дистанционное обучение, в зависимости от технических возможностей обучающихся, проводится с использованием технологий электронного обучения (онлайн-уроки, онлайн-конференции, онлайн-лекции, использование видеоуроков, презентаций, возможностей электронных образовательных платформ Учи РУ, решу ОГЭ, Я.класс, РЭШ и др), а также в альтернативных формах, предусматривающих работу обучающихся по освоению программного материала с учебными и дидактическими пособиями, маршрутными листами. Дистанционное обучение сопровождается консультированием обучающихся и их родителей (законных представителей) в любой доступной дистанционной форме.

**Информационное сопровождение:**

Физика в Открытом колледже <http://www.physics.ru>

Газета "Физика" Издательского дома "Первое сентября" <http://fiz.1september.ru>

Коллекция "Естественно-научные эксперименты": физика <http://experiment.edu.ru>

Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии

<http://www.gomulina.orc.ru>

Задачи по физике с решениями <http://fizzzika.narod.ru>

Заочная физико-техническая школа при МФТИ <http://www.school.mipt.ru>

Кабинет физики Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического

образования

<http://www.edu.delfa.net>

Кафедра и лаборатория физики Московского института открытого образования

<http://fizkaf.narod.ru>

Квант: научно-популярный физико-математический журнал <http://kvant.mccme.ru>

Информационные технологии в преподавании физики: сайт И.Я. Филипповой

<http://ifilip.narod.ru>

Классная физика: сайт учителя физики Е.А. Балдиной <http://class_fizika.narod.ru>

Краткий справочник по физике <http://www.physics.vir.ru>

Мир физики: физический эксперимент <http://demo.home.nov.ru>

Образовательный сервер "Оптика" [http://optics.ifmo.ru](http://optics.ifmo.ru/)