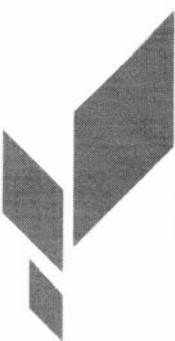


**ТОЧКА**  **РОСТА**

УТВЕРЖДЕНО:

Приказом директора МБОУ «СШ №3 с.Ахмат-Юрт им.М.З.Айдамирова»

№ 43 от «30» августа 2023г.

*М.П.*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по внеурочной деятельности

**Физическая лаборатория «Юный физик»**

---

(направление/ наименование /класс)

**Составитель программы: Зулумханова Х.**

(Ф.И.О. учителя, составившего рабочую учебную программу)

Ахмат-Юрт, 2023г.



## Аннотация к рабочей программе по предмету «Физика» 9 класс Точка роста

Рабочая программа по физике для 9 класса разработана в соответствии:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16)
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».
4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).
5. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6)
6. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4).
7. Программа основного общего образования. Физика. 7 - 9 классы (авторы: А.В. Перышкин, Н.В. Филонович, Е.М. Гутник). Физика. 7-9 классы: рабочие программы / сост. Ф50 Е.Н. Тихонова - 5-е изд., перераб.-М.: Дрофа, 2015. – 400с.

Объем учебного времени: 68 часов, 2 часа в неделю.

Программа определяет содержание и структуру учебного материала, последовательность его изучения, пути формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации учащихся, Предлагаемая программа реализуется с помощью учебнометодических комплектов (УМК). УМК для каждого класса включает: Учебник, задачник, методические материалы для учителя, самостоятельные и контрольные работы, тетрадь для лабораторных работ; Планируются следующие формы организации учебного процесса: фронтальные; коллективные; групповые; работа в паре; индивидуальные. В преподавании предмета будут использоваться следующие технологии и методы: личностно-ориентированное обучение; проблемное обучение; дифференцированное обучение; технологии обучения на основе решения задач; методы индивидуального обучения;

Особенное значение в преподавании физики имеет школьный физический эксперимент, в который входят демонстрационный эксперимент и самостоятельные лабораторные работы учащихся на основе цифровой лаборатории.

### ***В задачи и цели обучения физике входят:***

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

- овладение школьными знаниями об экспериментальных фактах, понятиях, законах, теориях, методах физической науки; 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;
- формирование познавательного интереса к физике и технике, развитие творческих способностей, осознанных мотивов учения; подготовка к продолжению образования и сознательному выбору профессии.

**Список литературы с указанием перечня учебно-методического обеспечения, средств обучения и электронных образовательных ресурсов.**

1. Физика: Учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений / Г.Я.Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – М.: Просвещение, 2020г. Рекомендовано Министерством образования Российской Федерации.
  2. Физика. 9 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений. / А.В. Пёрышкин, Е.М. Гутник М.: Дрофа, 2019. 3. Физика. 9 класс: поурочные планы по учебнику А.В. Пёрышкина, Е.М. Гутник / авт.-сост. Н.Л.Пелагейченко. – Волгоград: Учитель, 2020. – 230 с.
  4. Физика: Задачник: 9 – 11 кл.: Учеб. пособие для общеобразоват. учеб. заведений. – М.: Дрофа, 1996. – 368 с.: ил. – (Задачники «Дрофы»).
  5. Физика. Тесты. 7 – 9 классы. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Учебн. - метод пособие. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2000. – 96 с.: ил.
  - 6.Физический эксперимент в средней школе: Механика. Молекулярная физика. Электродинамика / Шахмаев Н.М., Шилов В.Ф. – М.: Просвещение, 1989. – 255 с.: ил. – (Б-ка учителя физики). Программы: Физика 10-11 кл. Авторской программы Г.Я. Мякишева. Москва «Просвещение», 2009.
- Интернет-ресурсы:
- 1.Библиотека – все по предмету «Физика». – Режим доступа: <http://www.proshkolu.ru>
  - 2.Видеоопыты на уроках. – Режим доступа: <http://fizika-class.narod.ru>
  - 3.Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. – Режим доступа: <http://schoolcollection.edu.ru>
  - 4.Интересные материалы к урокам физики по темам; тесты по темам; наглядные пособия к урокам. – Режим доступа: <http://class-fizika.narod.ru>
  5. Цифровые образовательные ресурсы. – Режим доступа: <http://www.openclass.ru>
  6. Электронные учебники по физике. – Режим доступа: <http://www.fizika.ru>
- Информационнокоммуникативные средства:
- 1.Открытая физика 1.1 (CD).
  - 2.Живая физика.
  - Учебно-методический комплект (CD).
  - 3.От плуга до лазера 2.0 (CD).
  - 4.Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия (все предметы) (CD). 5.Витруальные лабораторные работы по физике (CD).

**I. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика» Точка Роста**

**1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика».**

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы среднего общего образования:

**1.1. личностные:**

- умение управлять своей познавательной деятельностью;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- умение сотрудничать со взрослым, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;

- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;

- положительное отношение к труду, целеустремлённость;

- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

## **1.2. метапредметные:**

### ***1) освоение регулятивных универсальных учебных действий:***

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;

- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;

- определять несколько путей достижения поставленной цели;

- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;

- осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;

### ***2) освоение познавательных универсальных учебных действий:***

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;

- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- искать и находить обобщённые способы решения задач;

- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- занимать разные позиции в познавательной деятельности;

### **3) освоение коммуникативных универсальных учебных действий**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать кон ты до их активной фазы;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

### **1.3. предметные:**

**в результате изучения курса физики на уровне среднего общего образования выпускник на базовом уровне научится:**

- объяснять на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически её оцени- вая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение. эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

- выполнять прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учётом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: выполнять измерения, на основе исследования определять значения параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учётом погрешностей измерений;

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и взаимосвязь между ними;

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учётом границ их применимости;

- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логические цепочки объяснения (доказательства) предложенных в задачах процессов (явлений);

- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводить расчёты и оценивать полученный результат;

- учитывать границы применимости изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

***выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:***

- *понимать и объяснять целостность физической теории, определять границы её применимости и место в ряду других физических теорий;*

- *владеть приёмами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*

- *характеризовать системную связь между основополагающими научными*

*понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*

- *выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических*

*закономерностей и законов;*

- *самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;*

- *характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством (энергетические, сырьевые, экологические) и роль физики в решении этих проблем;*

- *решать практико-ориентированные, качественные и расчётные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;*



- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

## II. Содержание тем учебного предмета «Физика» Точка Роста

| № | Название темы                                          | Количество часов |
|---|--------------------------------------------------------|------------------|
| 1 | Физика и естественно - научный метод познания природы. | 2                |
| 2 | Механика.                                              | 30               |
| 3 | Молекулярная физика и термодинамика.                   | 18               |
| 4 | Основы электродинамики.                                | 18               |
|   | Всего                                                  | 68               |

### Физика и естественно - научный метод познания природы. (2ч)

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания.

Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Научные факты и гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура.*

### Механика. (30ч)

Границы применимости классической механики. Пространство и время. Относительность механического движения. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности.

Взаимодействие тел. Явление инерции. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчёта. Законы динамики Ньютона. Сила тяжести, вес, невесомость. Силы упругости, силы трения. Законы: всемирного тяготения, Гука, трения. *Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.*

Импульс материальной точки и системы. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости. Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Момент силы. Условия равновесия. Равновесие жидкости и газа. Давление. *Движение жидкости.*

**Демонстрация «Акселерометра» с помощью датчика.**

**Лабораторная работа: «Измерение жёсткости пружины».**

**Лабораторная работа: «Измерение коэффициента трения скольжения»**

**Лабораторная работа: «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил».**

**Демонстрация «Давления в жидкости».**

**Демонстрация «Шар Паскаля».**

**Демонстрация «Шар с кольцом».**

**Лабораторная работа «Абсолютное давление» с помощью цифрового датчика.**

### Молекулярная физика и термодинамика. (18ч)

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Тепловое равновесие. Абсолютная температура как мера средней

кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Взаимные превращения жидкости и газа. *Влажность воздуха*. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Кристаллические и аморфные тела.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия и КПД тепловых машин.

**Лабораторная работа: «Исследование изохорного процесса (закон Шарля)».**

**Лабораторная работа: «Определение атмосферного давления».**

### **Основы электродинамики. (18ч)**

Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряжённость и потенциал электростатического поля. Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции полей. *Проводники и диэлектрики в электрическом поле*. Электроёмкость. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Сила тока, Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. *Сверхпроводимость*.

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции, Явление самоиндукции. Индуктивность. Электромагнитное поле. *Энергия электромагнитного поля*.

**Демонстрация по электростатике.**

**Демонстрация «Машина электрофорная».**

### **III. Календарно-тематическое планирование предмета «Физика» Точка Роста**

| №     | Тема урока                                                                                                                                           | Количество часов | Дата проведения         |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------|
|       | <b>Физика и естественно - научный метод познания природы.</b>                                                                                        |                  |                         |
| 1/2   | Физические теории и принцип соответствия.<br>Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. | 2                | 01 09<br>02 09          |
|       | <b>Раздел 1. ЗАКОНЫ МЕХАНИКИ</b>                                                                                                                     |                  |                         |
|       | <i>Кинематика</i>                                                                                                                                    |                  |                         |
| 3/4/5 | Законоотносительности движения. Равномерное прямолинейное движение.<br>Скорость равномерного прямолинейного движения.                                | 2                | 03 09<br>08 09<br>09 09 |
| 6/7/8 | Уравнение равномерного движения. Графики равномерного движения.<br>Неравномерное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость.                    | 3                | 10 09<br>15 09<br>16 09 |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                         |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------|
| 9/10/11  | Равноускоренное движение. Уравнение равноускоренного движения. Графики равноускоренного движения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение.<br><b>Демонстрация «Акселерометра» с помощью датчика</b>                                | 3 | 17 09<br>22 09<br>23 09 |
| 12/13    | Решение задач разного уровня по теме: «Движение тела по окружности»                                                                                                                                                                                                               | 2 | 24 09<br>29 09<br>30 09 |
|          | <b>Законы динамики Ньютона</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                         |
| 14/15/16 | Явление инерции. Масса и сила. Инерциальные системы отсчёта. Взаимодействие тел. Сложение сил.                                                                                                                                                                                    | 3 | 01 10<br>06 10<br>07 10 |
| 17/18    | Первый, второй и третий законы Ньютона. Решение задач на законы Ньютона                                                                                                                                                                                                           | 2 | 08 10<br>13 10          |
|          | <b>Силы в механике</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                         |
| 19/20/21 | Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Вес и невесомость. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения.                                                                                                                                                  | 3 | 14 10<br>15 10<br>20 10 |
| 22/23    | <b>Лабораторная работа: «Измерение жёсткости пружины».</b>                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 21 10<br>22 10          |
| 24/25    | <b>Лабораторная работа: «Измерение коэффициента трения скольжения»</b>                                                                                                                                                                                                            | 2 | 27 10<br>28 10          |
|          | <b>Закон сохранения импульса</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                         |
| 26/27/28 | Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.                                                                                                                                                                                                       | 3 | 29 10<br>10 11<br>11 11 |
| 29 /30   | Решение задач «Закон сохранения импульса»                                                                                                                                                                                                                                         | 2 | 12 11<br>17 11          |
|          | <b>Закон сохранения механической энергии</b>                                                                                                                                                                                                                                      |   |                         |
| 31/32    | Решение задач по теме: «Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия».                                                                                                                                                                                                             | 2 | 21 01<br>26 01          |
| 33/34/35 | Работа силы тяжести, Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения механической энергии. Решение задач различными методами по теме: «Работа силы тяжести. Работа силы упругости». | 3 | 19 01<br>20 01<br>27 01 |
|          | <b>Статика</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                         |
| 36/37/38 | Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Виды равновесия. Условия равновесия. Момент силы.                                                                                                                                                                                  | 3 | 28 01<br>02 02<br>03 02 |
| 39/40    | <b>Лабораторная работа: «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил».</b>                                                                                                                                                                                              | 2 | 04 02<br>09 02          |
|          | <b>Основы гидромеханики</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                         |

|              |                                                                                                                                                                                         |          |                |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------|
| 41/42<br>/43 | Давление. Закон Паскаля. Равновесие жидкости и газа. Закон                                                                                                                              | 3        |                |
|              | Архимеда. Плавание тел. Решение задач по гидромеханике.<br><b>Демонстрация «Давления в жидкости».</b><br><b>Демонстрация « Шар Паскаля».</b><br><b>Демонстрация « Шар с кольцом».</b>   |          |                |
| 44/45        | <b>Лабораторная работа «Абсолютное давление» с помощью цифрового датчика</b>                                                                                                            | 2        | 18 11          |
|              | <b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>                                                                                                                                    |          |                |
|              | <b>Основы молекулярно-кинетической теории(МКТ)</b>                                                                                                                                      |          |                |
| 46/47/48     | Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Основное уравнение молекулярно - кинетической теории идеального газа. | 3        | 19 11<br>24 11 |
| 49/50        | Решение задач рациональным методом на тему: «Основное уравнение молекулярно - кинетической теории идеального газа».                                                                     | 2        | 25 11<br>26 11 |
|              | <b>Уравнение состояния газа</b>                                                                                                                                                         |          |                |
| 51/52 /53    | Уравнение состояния идеального газа, Уравнение Менделеева Клапейрона. Изопроцессы. Газовые законы. Решение задач разного уровня по теме: «Уравнение состояния газа»                     | <b>3</b> | 01 12<br>02 12 |
| 54/55        | <b>Лабораторная работа: «Исследование изохорного процесса (закон Шарля)».</b>                                                                                                           | <b>2</b> | 03 12<br>08 12 |
|              | <b>Взаимные превращения жидкости и газа</b>                                                                                                                                             |          |                |
| 56/57/58     | Взаимные превращения жидкости и газа. Насыщенные и ненасыщенные пары. <b>Лабораторная работа: «Определение атмосферного давления».</b>                                                  | 3        | 09 12          |
|              | <b>Твёрдые тела</b>                                                                                                                                                                     |          |                |
| 59/60/61     | Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твёрдых тел. Жидкие кристаллы.                                                                                                   | 3        | 10 12          |
|              | <b>Основы термодинамики</b>                                                                                                                                                             |          |                |
| 62/63 /64    | Внутренняя энергия. Термодинамическая система и её равновесное состояние. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Теплоёмкость.            | 3        | 15 12<br>16 12 |
| 65/66        | <b>Демонстрация опытов по термодинамике.</b>                                                                                                                                            | 2        | 17 12          |
| 67/68        | Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Решение задач по теме: «Первый закон термодинамики»                                                        | 2        | 22 12<br>23 12 |
| 69/70/71     | Необратимость тепловых процессов. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловых машин.                                                                                        | 3        | 24 12<br>12 01 |
|              | <b>Раздел 3. Основы электродинамики</b>                                                                                                                                                 |          |                |
|              | <b>Электростатика</b>                                                                                                                                                                   |          |                |
| 72/73/74     | Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое взаимодействие. Закон Кулона. Решение задач по теме: «Закон Кулона». <b>Демонстрация по электростатике.</b>  | 3        | 13 01<br>14 01 |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------|
| 75/76/77 | Напряжённость и потенциал электростатического поля, связь между ними. Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Электрическая ёмкость. Конденсатор.<br><b>Демонстрация «Машина электрофорная»</b> | 3 | 10 02<br>11 02<br>16 02 |
| 78/79    | Решение задач по электростатике                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 17 02<br>18 02          |
|          | <b><i>Законы постоянного тока</i></b>                                                                                                                                                                                                                                        |   |                         |
| 80/81/83 | Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединения проводников.                                                                                                                                                              | 3 | 24 02<br>25 02<br>02 03 |
| 84/85/86 | Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Решение задач по теме:                                                                                                                                                                                                         | 3 | 03 03<br>04 03<br>09 03 |
| 87/88    | «Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца».                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 10 03<br>11 03          |
| 89/90    | Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи.                                                                                                                                                                                                         | 2 | 16 03<br>17 03          |
| 91/92    | Решение задач на законы постоянного тока рациональным способом.                                                                                                                                                                                                              | 2 | 18 03<br>23 03          |
|          | <b><i>Электрический ток в различных средах</i></b>                                                                                                                                                                                                                           |   |                         |
| 93/94/95 | Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры.                                                                                                                                                                                      | 3 | 24 03<br>06 04<br>07 04 |
| 96/97/98 | Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. <i>p-n</i> -Переход. Электрический ток в электролитах.                                                                                                                                            | 2 | 08 04<br>13 04<br>14 04 |
| 99/100   | Электрический ток в вакууме и газах.                                                                                                                                                                                                                                         | 2 | 15 04<br>20 04          |
| 101/102  | Электрический ток в вакууме и жидкостях                                                                                                                                                                                                                                      | 2 | 21 04<br>22 04          |