

Согласовано на заседании  
Школьного методического  
объединения  
Протокол № 1 от  
« 29 » августа 2023 г  
Руководитель ШМО  
Иванов Е.А. Юмашева

Составлена на основе  
Федерального  
государственного  
образовательного стандарта  
среднего общего  
образования

Рассмотрено на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 1 от  
« 30 » августа 2023 г

Принято на заседании  
Совета Лицея  
Протокол № 1 от  
« 30 » августа 2023 г  
Председатель Совета Лицея  
И.А.Волков

Утверждено руководителем  
образовательной организации  
Приказ № 103/ОД от  
« 30 » августа 2023 г  
Директор МБОУ «ФМЛ»  
(Д.А.Кельдышев)



Рабочая программа  
по экспериментальной  
физике  
для 10 класса МБОУ «ФМЛ»

Иванов Юрий  
Владимирович

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа по экспериментальной физике составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО).

### **Цель и задачи учебного предмета**

**Цель** изучения экспериментальной физики в старшей школе состоит в развитии экспериментальных умений обучающихся на основе изучения эмпирического базиса физической теории, способствующих достижению личностных, метапредметных и предметных результатов обучения.

Достижение этой цели обеспечивается решением следующих **задач**:

- знакомство учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;
- приобретение учащимися знаний о механических и тепловых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;
- формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- овладение учащимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- понимание учащимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека;
- развитие интересов и способностей учащихся на основе передачи им знаний и опыта познавательной и творческой деятельности;
- понимание учащимися смысла основных научных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;
- формирование у учащихся представлений о физической картине мира;
- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
- овладение учащимися научного подхода к решению различных задач;
- овладение умениями формировать гипотезы, конструировать, проводить эксперименты, оценивать полученные результаты.

Данная программа обеспечивает условия для патриотического воспитания, экологического воспитания, эстетического воспитания.

### **Учебно-методический комплект**

Рабочая программа по экспериментальной физике в 10 классе составлена по учебно-методическому комплексу: Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Механика (углубленный уровень).- М.: Дрофа, 2019; Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика (углубленный уровень).- М.: Дрофа, 2020;

Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика: Электродинамика.10-11 (углубленный уровень).- М.: Дрофа, 2020. Учебники включены в Федеральный перечень учебников, рекомендованных Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях, имеющих государственную аккредитацию и реализующих образовательные программы общего образования на 2021/2022 учебный год. Содержание учебников соответствует ФГОС СОО.

В учебниках на современном уровне изложены основные разделы молекулярной физики, термодинамики, электродинамики. Особое внимание при этом уделяется изложению фундаментальных и наиболее сложных вопросов школьной программы; представлены основные технические применения законов физики; рассмотрены методы решения задач.

### Структура учебного предмета

№  п / п	Наименование раздела	Всего часов	В том числе			
			Уроки приобретения и совершенствования знаний и умений	Лабораторные работы	Контрольные работы по решению задач	Зачеты по теории
1	<b>Методология и методы экспериментальной физики</b>	8	8	0	0	0
2	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	10	7	3	0	0
3	<b>Электростатика</b>	3	3	0	0	0
4	<b>Постоянный электрический ток</b>	7	4	3	0	0
5	<b>Электрический ток в различных средах</b>	4	2	2	0	0
6	<b>Магнитное поле</b>	1	0	1	0	0
7	<b>Обобщающее повторение по курсу экспериментальной физики X класса</b>	1	1	0	0	0
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>	<b>25</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### Описание особенностей рабочей программы

Программа по экспериментальной физике для 10 класса рассчитана на 34 часа (34 учебные недели). Содержание дисциплины «Экспериментальная физика» дополняет содержание курса физики в направлении формирования практических и экспериментально-исследовательских умений и навыков учащихся.

## 2. Планируемые результаты освоения учебного предмета

### Личностные результаты

**В ходе освоение программы по экспериментальной физике обеспечивается:**

- ориентации обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- формирование мировоззрения, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- 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;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

### **Метапредметные результаты**

**В ходе освоение программы по экспериментальной физике выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- 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 цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.
- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.
- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

### **Предметные результаты**

**В результате изучения учебного предмета «Экспериментальная физика» на углубленном уровне в 10 классе выпускник научится:**

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

**Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

- *проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;*
- *понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;*

- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

### 3. Содержание учебного предмета

#### Методология и методы экспериментальной физики

Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Методы научного познания. Эксперимент. Роль эксперимента в познании. Виды травм и способы их предупреждения. Специфика экспериментального метода. Экспериментальная техника. Великие физики-экспериментаторы, их вклад в науку. Гносеологическая структура эксперимента. Сущность измерительного эксперимента. Проблема измеримости. Дискретность измерения. Приближенные вычисления. Значащие цифры. Абсолютная и относительная погрешность. Аналитический метод расчета погрешности. Метод среднего. Классы точности. Штангенциркуль. Шкала нониуса. Интервальный метод сравнения эффективности измерений физических величин различными приборами. Случайные и неслучайные факторы, влияющие на исход опыта. Кривая распределения исходов опыта. Наиболее вероятное значение. Среднее значение.

**Наблюдение и описание** явлений и объектов, окружающих человека в повседневной жизни, формирования и отрыва капли от капилляра.

**Проведение измерений** физических величин приборами различной точности, дины тормозного пути и определение среднего значения на основе метода множественных измерений.

**Практическое применение физических знаний в повседневной жизни:** применение метода множественных измерений для прогноза поведения систем, в которых большую роль играют случайные события.

**Объяснение устройства и принципа действия** штангенциркуля.

#### Молекулярная физика и термодинамика

Температура. Термометр. Устройство и принцип действия термометров. Оценка продольного размера молекул жирных кислот. Жидкие кристаллы. Метод Рэлея для определения размеров молекул олеиновой кислоты. Метод экспериментальной проверки закона Гей-Люссака. Метод отрыва капель от капилляра для определения КПН воды. Зависимость КПН жидкости от температуры. Критическая температура. Формы капель и причины формирования и отрыва капли от капилляра. Модуль Юнга. Относительное удлинение. Механическое напряжение. Модуль сдвига. Связь модуля сдвига с модулем Юнга и коэффициентом Пуассона. Распределение дискретных величин. Равновесное состояние системы. Вероятность состояния.

Наблюдение и описание броуновского движения, поверхностного натяжения жидкости, способов изменения внутренней энергии тела и объяснение этих явлений на основе представлений об атомно-молекулярном строении вещества и законов термодинамики.

Проведение измерений размеров молекул, коэффициента поверхностного натяжения, модуля упругости.

Практическое применение физических знаний в повседневной жизни: при оценке температуры, теплопроводности и теплоемкости различных веществ; для использования

явления охлаждения жидкости при ее испарении, зависимости температуры кипения воды от давления.

Объяснение устройства и принципа действия приборов электромагнитной системы.

### **Электродинамика**

Электризация. Виды и способы электризации тел. Причины и закономерности распада струи воды в электрическом поле. Заряженное тело. Система тел. Принцип суперпозиции сил. Понятие гальванического источника. Принцип работы гальванического источника. Вольтов столб. КПД. Устройство и принцип работы электродвигателя. Удельное сопротивление. Зависимость сопротивления от рода вещества и геометрических параметров проводника. Законы последовательного и параллельного соединения проводников. Закон Ома для полной цепи. ЭДС. Внутреннее сопротивление. Законы Кирхгофа. Правила сборки и чтения разветвленных цепей. Физический смысл мостового метода, границы его применимости. Реохорд. Закон Фарадея. Электролиз. Электролитический эквивалент вещества. Постоянная Фарадея. Полупроводниковый диод. Схема для снятия ВАХ прибора. Температурный коэффициент сопротивления металлов. Сила Ампера. Виток с током. Ориентирующее действие магнитного поля.

Наблюдение и описание магнитного взаимодействия проводников с током, объяснение этого явления.

Проведение измерений параметров электрических цепей при последовательном и параллельном соединениях элементов цепи, ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, емкости конденсатора; выполнение экспериментальных исследований законов электрических цепей постоянного тока.

Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для сознательного соблюдения правил безопасного обращения с электробытовыми приборами.

Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов: мультиметра, полупроводникового диода.

### **Выполнение практической части учебной программы по физике в 10 классе**

В рамках дисциплины «Экспериментальная физика» реализуется экспериментально-лабораторный практикум, рассчитанный на 34 часа, и интегрированный в общую систему физического образования в физико-математическом лицее. Практикум имеет целью развитие экспериментальных и исследовательских умений школьников в области физики, а также способствует формированию эмпирического базиса учащихся для более глубокого изучения теории. В 10 классе проводится 9 фронтальных лабораторных работ и 15 исследовательских работ. Кроме этого в начале курса предусмотрено 4 часа лекций, посвященных изучению методологии физических измерений и оценке погрешностей измерений. Значительное место в экспериментально-лабораторном практикуме отводится формированию техники безопасной работы с физическими приборами при проведении эксперимента.

Лабораторная работа №1: Опытное подтверждение газовых законов.

Лабораторная работа №2: Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.

Лабораторная работа №3: Определение модуля упругости материала.

Лабораторная работа №4: Измерение удельного сопротивления проводника.

Лабораторная работа №5: Практическое изучение последовательного и параллельного соединения проводников.

Лабораторная работа №6: Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Лабораторная работа №7: Определение заряда электрона.

Лабораторная работа №8: Определение электрохимического эквивалента меди.

Лабораторная работа №9: Изучение действия магнитного поля на проводник с током.

### **Основная литература**

1. Мякишев Г.Я., Сияжков А.З. Физика. Механика (углубленный уровень). – М.: Дрофа, 2019.
2. Мякишев Г.Я., Сияжков А.З. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика (углубленный уровень). – М.: Дрофа, 2020.
3. Мякишев Г.Я., Сияжков А.З. Физика: Электродинамика.10-11 (углубленный уровень). – М.: Дрофа, 2020.

### **Дополнительная литература:**

1. Атепалихин М.С., Сауров Ю.А. Физические измерения в познании природы. – Киров, 2004. – 51 с.
2. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе: Ч.1. Механика, молекулярная физика, основы электродинамики / Под ред. А.А.Покровского. - М.: Просвещение, 1978. – 351 с.
3. Проказов А.В. Фонтан воды в электрическом поле // Проблемы учебного физического эксперимента: Сборник научно-методических работ. Выпуск 1. - Глазов: ГГПИ, 1995. – С. 84-86.
4. Разумовский В.Г. Творческие задачи по физике в средней школе. - М.: Просвещение, 1966. – 155 с.
5. Саранин В.А., Иванов Ю.В. Экспериментальные исследовательские задания по физике. 7-11 классы. – М.: ВАКО, 2015. – 80 с.

### **Электронные образовательные ресурсы:**

1. <http://physics-lab.ucoz.ru>
2. <http://archive.1september.ru/fiz/>
3. <http://www.fizika.ru>
4. <http://www.physicon.ru>
5. <http://school-collection.edu.ru>
6. <http://physics.nad.ru/>
7. <http://experiment.edu.ru>

#### 4. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

Сроки изучения учебного материала	Тема	Последовательность уроков в теме	Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
1 неделя	<b>Тема 1. Методология и методы экспериментальной физики (8 ч).</b>	Урок 1. Введение в экспериментальную физику. Правила техники безопасности при работе в физической лаборатории.	Методы научного познания. Эксперимент. Роль эксперимента в познании. Виды травм. Способы их предупреждения.	Организовывать индивидуальное экспериментирование с учетом требований безопасности.
2 неделя		Урок 2. История развития экспериментальной физики.	Специфика экспериментального метода. Экспериментальная техника. Великие физики- экспериментаторы, их вклад в науку.	Приводить примеры научных проблем и их исторических решений.
3 неделя		Урок 3. Методология физических измерений.	Гносеологическая структура эксперимента. Сущность измерительного эксперимента. Проблема измеримости. Дискретность измерения.	Выделять структуру эксперимента в реальном опыте. Приводить примеры влияния измерения на результаты эксперимента.
4 неделя		Урок 4. Расчет погрешностей измерений.	Приближенные вычисления. Значащие цифры. Абсолютная и относительная погрешность. Аналитический метод расчета погрешности. Метод среднего.	Выводить формулы для аналитического расчета погрешности. Записывать приближенное число в стандартном виде.

5 неделя		Урок 5. Измерение физических величин приборами различной точности	Классы точности. Штангенциркуль. Шкала нониуса.	Проводить измерения линейных размеров тел штангенциркулем.
6 неделя		Урок 6. Измерение физических величин приборами различной точности	Интервальный метод сравнения эффективности измерений физических величин различными приборами.	Определять источники погрешностей, приводить способы их уменьшения.
7 неделя		Урок 7. Изучение метода множественных измерений.	Случайные и неслучайные факторы, влияющие на исход опыта.	Наблюдать многофакторное физическое явление, выделять случайные и неслучайные факторы.
8 неделя		Урок 8. Изучение метода множественных измерений.	Кривая распределения исходов опыта. Наиболее вероятное значение. Среднее значение.	Применять метод множественных измерений для оценки погрешности измерений физической величины.
9 неделя	<b>Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика (10 ч).</b>	Урок 9. Исследование процесса измерения температуры.	Температура. Термометр. Устройство и принцип действия термометров.	Определять факторы, влияющие на измерение температуры. Строить и анализировать графики зависимости температуры от времени. Определять оптимальное время измерения температуры.
10 неделя		Урок 10. Оценка размеров молекул.	Оценка продольного размера молекул жирных кислот. Жидкие кристаллы.	Готовить растворы для проведения эксперимента. Проводить оценку размеров молекул.

11 неделя		Урок 11. Оценка размеров молекул.	Метод Рэлея для определения размеров молекул олеиновой кислоты.	Измерять размеры молекул, определять погрешность измерений.
12 неделя		Урок 12. Лабораторная работа №1. Опытное подтверждение газовых законов.	Метод экспериментальной проверки закона Гей-Люссака.	Проводить экспериментально проверку закона для изобарного процесса.
13 неделя		Урок 13. Лабораторная работа №2. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.	Метод отрыва капель от капилляра для определения КПН воды.	Определять объем капли методом рядов. Определять КПН воды методом отрыва капли от капилляра..
14 неделя		Урок 14. Исследование зависимости поверхностного натяжения жидкости от температуры.	Зависимость КПН жидкости от температуры. Критическая температура.	Строить график зависимости КПН воды от температуры и объяснять его на качественном уровне. Экстраполировать зависимость в область высоких температур. Определять критическую температуру.
15 неделя		Урок 15. Исследование роста формирования и отрыва капли от капилляра.	Формы капель и причины формирования и отрыва капли от капилляра.	Наблюдать за формами физических объектов и выявлять причины, влияющие на них.
16 неделя		Урок 16. Лабораторная работа №3. Определение модуля упругости материала.	Модуль Юнга. Относительное удлинение. Механическое напряжение.	Экспериментально измерять модуль Юнга на основе закона Гука.
17 неделя		Урок 17. Определение модуля сдвига металла с использованием крутильных весов.	Модуль сдвига. Связь модуля сдвига с модулем Юнга и коэффициентом Пуассона.	Измерять с использованием крутильных весов значение моментов малых сил.

18 неделя		Урок 18. Экспериментальное исследование статистических распределений	Распределение дискретных величин. Равновесное состояние системы. Вероятность состояния.	Анализировать статистические распределения.
19 неделя	<b>Тема 3. Электростатика (3 ч.)</b>	Урок 19. Изучение электризации тел.	Электризация. Виды и способы электризации тел.	Осуществлять электризацию проводящих и непроводящих тел. Определять знак заряда.
20 неделя		Урок 20. Изучение распада струи в электрическом поле.	Причины и закономерности распада струи воды в электрическом поле.	Планировать и проводить эксперимент при варьировании начальных условий.
21 неделя		Урок 21. Исследование системы заряженных тел.	Заряженное тело. Система тел. Принцип суперпозиции сил.	Исследовать равновесие заряженных тел и определять величину заряда.
22 неделя	<b>Тема 4. Постоянный электрический ток (7 ч).</b>	Урок 22. Исследование гальванического источника тока.	Понятие гальванического источника. Принцип работы гальванического источника. Вольтов столб.	Собирать простейший гальванический элемент и исследовать его характеристики.
23 неделя		Урок 23. Определение КПД электродвигателя	КПД. Устройство и принцип работы электродвигателя.	Собирать установку для определения КПД двигателя. Планировать и проводить эксперимент с учетом правил техники безопасности.
24 неделя		Урок 24. Лабораторная работа № 4. Измерение удельного сопротивления проводника.	Удельное сопротивление. Зависимость сопротивления от рода вещества и геометрических параметров проводника.	Измерять удельное сопротивление проводников.
25 неделя		Урок 25. Лабораторная работа № 5. Практическое изучение последовательного и параллельного соединения проводников.	Законы последовательного и параллельного соединения проводников.	Собирать разветвленные электрические цепи. Измерять сопротивление, силу тока и напряжение.

26 неделя		Урок 26. Лабораторная работа № 6. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.	Закон Ома для полной цепи. ЭДС. Внутреннее сопротивление.	Измерять ЭДС в режиме холостого хода. Вычислять внутреннее сопротивление по закону Ома.
27 неделя		Урок 27. Экспериментальное изучение законов Кирхгофа	Законы Кирхгофа. Правила сборки и чтения разветвленных цепей.	Применять законы Кирхгофа к расчету электрических цепей.
28 неделя		Урок 28. Измерение сопротивления проводника мостовым методом.	Физический смысл мостового метода, границы его применимости. Реохорд.	Собирать цепь с потенциометром, применять мостовой метод к определению сопротивления.
29 неделя	<b>Тема 5. Электрический ток в различных средах (4 ч).</b>	Урок 29. Лабораторная работа № 7. Определение заряда электрона.	Закон Фарадея. Электролиз.	Собирать схемы с электролитическими элементами, измерять заряд электрона.
30 неделя		Урок 30. Лабораторная работа № 8. Определение электрохимического эквивалента меди.	Электролитический эквивалент вещества. Постоянная Фарадея..	Определять электрохимический эквивалент меди электролитическим способом.
31 неделя		Урок 31. Исследование ВАХ полупроводникового диода.	Полупроводниковый диод. Схема для снятия ВАХ прибора.	Снимать ВАХ диода и объяснять её закономерности.
32 неделя		Урок 32. Определение температуры нити электрической лампы.	Температурный коэффициент сопротивления металлов.	Применять формулу связи сопротивления от температуры к определению температуры металла.

33 неделя	<b>Тема 6. Магнитное поле (1 ч).</b>	Урок 33. Лабораторная работа № 9. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.	Сила Ампера. Виток с током. Ориентирующее действие магнитного поля.	Определять направление тока и намотки провода в соленоиде. Объяснять закономерности взаимодействия постоянного магнита и соленоида.
34 неделя	<b>Обобщающее повторение по курсу экспериментальной физики X класса (1 ч).</b>	Урок 34. Повторение изученного в 10 классе	Методы исследования механических, термодинамических, электрических и магнитных явлений. Способы оценки погрешностей измерений.	Приводить примеры использования физических приборов для изучения различных физических явлений. Предлагать варианты уменьшения погрешности в эксперименте.

## 5. Контрольно-измерительные материалы и критерии оценивания

Основной формой контроля освоения программы дисциплины «Экспериментальная физика» является отчет по выполненной лабораторной или исследовательской работе.

Для оформления отчетов используется рабочая тетрадь. В качестве нее лучше всего подходит обычная ученическая тетрадь в клетку объемом 48 листов. Отчеты по выполненным экспериментам включают следующие пункты.

1. *Название исследования*, которое определяет содержание предстоящей лабораторной или исследовательской работы.

2. *Цель эксперимента*, формулируемая на основе содержания работы.

3. *Вывод расчетной формулы*, необходимой для проведения вычислений искомых величин.

4. *Перечень оборудования*, используемого при проведении эксперимента

5. *Схематический чертеж экспериментальной установки*.

6. *Результаты эксперимента*, в табличной или графической форме.

7. *Заключение по результатам работы*, в котором ученик указывает особенности выполненного эксперимента, оценивает точность полученных результатов.

Критерии оценивания: оценка «отлично» за работу выставляется в случае, если ученик верно отразил в отчете все пункты 1-7; оценка «хорошо» выставляется в случае, если ученик выполнил верно пункты 1-6, но допустил неточности в п.7; оценка «удовлетворительно» выставляется, если ученик выполнил верно п. 1-6, но допустил ошибки при вычислении погрешностей измерений или записи результатов измерений в стандартном виде; оценка «неудовлетворительно» выставляется, если результаты измерений или вычислений неверны.