


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Университетский лицей № 1511
предуниверситария НИЯУ МИФИ**

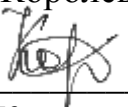
«УТВЕРЖДЕНО»
Руководитель лицея №1511


_____ М. В. Мазурина

«27» августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА
10-11 КЛАССЫ**

Разработчик:
учитель физики
Предуниверситария НИЯУ МИФИ
доцент кафедры «Физика» НИЯУ
МИФИ
Королев Н.А.


_____ Королев Н.А.
«27» августа 2020 г.

Москва
2020

Оглавление

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА 10-11 КЛАСС.....	3
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	5
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА.....	9

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

11 КЛАСС

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Физика - наука о наиболее общих законах природы, и тем самым она вносит существенный вклад в нашу систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения.

Физика базируется на экспериментальном изучении природы, что требует уделять большое внимание изучению экспериментальных физических методов исследования. Этим и обусловлено выделение экспериментальной физики в отдельный курс.

Рабочая программа по экспериментальной физике для 10-11 классов составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) и Требований к результатам среднего (полного) общего образования, представленных в ФГОС.

В Программе предусмотрены развитие всех обозначенных в ФГОС основных видов деятельности обучающихся и выполнение целей и задач, поставленных ФГОС.

Программа разработана на основе следующих нормативных документов и методических материалов:

1. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации № 273-ФЗ от 29.12.2012;
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 1897;
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от

31 декабря 2015 г. № 1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования»

4. Федеральный перечень учебников, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 31.03.2014 г. №253, с изменениями, утвержденными приказом Министерства образования и науки РФ от 08.06.2015 г. №576

Учебный предмет «Экспериментальная физика» в образовательной системе Лицея непосредственно связан с общим курсом «Физики».

Курс «Экспериментальной физики» по своему набору выполняемых работ и последовательности их выполнения соответствует последовательности курса «Физики», дополняя его.

Тематика работ в курсе «Экспериментальной физики»

Основы обработки измерений.

Экспериментальное изучение законов механики

Опытное исследование молекулярного строения вещества

Экспериментальное исследование законов постоянного тока

Электрические свойства вещества

Физические основы работы электронных приборов

Экспериментальное обнаружение магнитного поля

Экспериментальная физика колебаний

Эксперименты по распространению световых лучей

Экспериментальное изучение волновых свойств света

Излучение и спектры

Элементы электроники

Компьютерное моделирование

Зондовая микроскопия

Космическое излучение

Место предмета в учебном плане

Учебный план лицея отводит для обязательного изучения Экспериментальной физики

для 10-го класса - 68 учебных часов из расчета 2 учебных часа в неделю;

для 11-го класса - 68 учебных часов из расчета 2 учебных часа в неделю.

Лабораторные работы проводятся в соответствии с индивидуальным графиком для каждого учащегося.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования

Прохождение курса экспериментальной физики в лицее должно привести к формированию следующих основных представлений о мире и месте человека в нем:

1) к формированию представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; к пониманию физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

2) к пониманию роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

3) к овладению основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; к уверенному пользованию физической терминологией и символикой;

4) к знакомству с основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент;

5) к умению обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

6) к формированию умения решать физические задачи;

7) к формированию умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

8) к формированию собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;

9) к освоению системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

10) к формированию умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств,

11) к овладению методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

12) к умению прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

Эти принципы ставят перед Лицеом при подготовке учащихся по экспериментальной физике следующие цели:

освоение знаний о физической сущности изучаемых явлений, об элементарных методах экспериментальных исследований, об основах методов обработки экспериментальных данных, о функциях и возможностях физических приборов и устройств, о правилах техники безопасности при работе в физической лаборатории;

формирование умений проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических законов и строить модели, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования; собирать и настраивать экспериментальные стенды и установки по предлагаемым блок-схемам самостоятельно, оценивать достоверность полученных величин и выявление источников экспериментальных погрешностей,

получение навыков работы с электроизмерительными приборами и источниками тока, работы со светоизлучательными приборами и устройствами, сборки и отладки экспериментальных установок, применения компьютера для сбора и отображения экспериментальных данных, вычисления погрешностей эксперимента, ведения протокола эксперимента и написания заключения о результатах опыта.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса экспериментальной физики

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

Гуманитарное значение Физики и Экспериментальной физики как составной части общего образовании состоит в том, что она вооружает школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Знание физических законов необходимо для изучения химии, биологии, физической географии, технологии, ОБЖ.

*Изучение Экспериментальной физики должно вести к воспитанию
(совместно со всей деятельностью образовательного учреждения)
учащегося и выпускника*

критически мыслящим,

активно и целенаправленно познающим мир,

осознающим ценность образования и науки, труда и творчества
для человека и общества;

владеющим основами научных методов познания
окружающего мира;

мотивированным на творчество и инновационную
деятельность;

готовым к сотрудничеству, способным осуществлять
учебно-исследовательскую, проектную и
информационно-познавательную деятельность; подготовленным
к осознанному выбору профессии, понимающим значение
профессиональной

деятельности для человека и общества;

мотивированным на образование и самообразование в течение
всей своей жизни

имеющим эстетическое отношение к миру, включая эстетику
научного и технического творчества.

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ
ФИЗИКА
10-ЫЙ КЛАСС
(68 часов)**

Вводный раздел (4 часа).

Прямые и косвенные измерения. Классификация погрешностей. Обработка результатов прямых измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Правила построения графиков.

Экспериментальное изучение законов механики (18 часов).

Определение ускорения свободного падения. Изучение прямолинейного равнопеременного движения. опыты по проверке второго закона Ньютона с применением измерительных блоков и микро-датчиков. Экспериментальное определение условий равновесия твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Опытное изучение динамики равномерного движения материальной точки по окружности. Эксперименты по выявлению связи между силами и изменением импульса тела. Проявление законов сохранения импульса и энергии при упругом соударении шаров. Экспериментальная проверка закона сохранения механической энергии.

Опытное исследование молекулярного строения вещества (8 часов).

Определение коэффициента линейного расширения твёрдых тел. Экспериментальное изучение изотермического сжатия и расширения воздуха. Изучение изотермических процессов с использованием

компьютерного оборудования. Определение универсальной газовой постоянной. Экспериментальное сравнение молярных теплоёмкостей твердых тел. Определение средней квадратичной скорости молекул в опыте по взвешиванию воздуха. Определение относительной влажности воздуха. Определение коэффициента поверхностного натяжения воды. Определение удельной теплоты плавления льда. Эксперимент по изменению агрегатного состояния вещества.

Экспериментальное исследование законов постоянного тока (16 часов).

Измерение напряжения цепи с помощью вольтметра. Измерение силы тока в цепи с помощью амперметра. Измерение сопротивления резисторов с помощью амперметра и вольтметра. Измерение сопротивления резисторов с помощью мостика Уинстона. Включение реостата в электрическую цепь. Измерение емкости конденсатора. Измерение характеристик источников тока.

Электрические свойства вещества (4 часа).

Определение удельного сопротивления проводника. Измерение диэлектрической проницаемости парафина.

Физические основы работы электронных приборов (12 часов).

Классификация электрических приборов. Изучение осциллографа и электронно-лучевой трубки. Изучение вакуумного диода и триода. Изучение полупроводникового диода. Транзистор в схеме с общей базой и общим эмиттером.

Экспериментальное обнаружение электростатического и магнитного поля (4 часов).

Экспериментальное обнаружение и изучение электростатического поля. Исследования линий индукции магнитного полей токов, текущих по

проводникам различной конфигурации. Магнитное поле проводника с током. Опыты по электромагнитной индукции. Взаимодействие магнитного поля с веществом.

Итоговое занятие (2 часа)

11-ый класс.

(68 часов)

Экспериментальная физика колебаний (14 часов).

Исследование гармонических колебаний на электронном осциллографе. Фигуры Лиссажу. Биения. Экспериментальное наблюдение свободных затухающих колебаний в RCL - контуре. Опыты по резонансу в электрическом колебательном контуре. Использование аналогово - цифрового преобразователя (АЦП) для компьютерной визуализации амплитудной и частотной характеристик колебательного контура. Измерение фаз амплитуд в RL-цепи переменного тока. Исследование переходных процессов в цепях, содержащих резистор и конденсатор. Экспериментальное исследование вынужденных электрических колебаний в контуре.

Определение коэффициента трансформации. Определение скорости звука в эксперименте по распространению звуковой волны в воздухе.

Базовые математические сведения о спектральном анализе периодически функций. Экспериментальное наблюдение и измерение фурье-спектра электрических сигналов контролируемой формы.

Эксперименты по распространению световых лучей (10 часов).

Наблюдение преломления света и определение показателя преломления жидкостей. Измерение углов между гранями призмы автоколлимационным способом. Геометрическая оптика линз. Определение фокусных расстояний

собирающей и рассеивающей линз. Использование микроскопа для оптических измерений.

Экспериментальное изучение волновых свойств света (14 часов).

Обнаружение интерференции света в опыте с бипризмой Френеля. Использование компьютерных интерфейсов в получении экспериментальных данных в оптике. Определение радиуса кривизны линзы при наблюдении колец Ньютона. Основы голографической интерферометрии диффузно отражающих объектов. Дифракционная решётка как спектральный прибор. Исследование дифракции Френеля на круглом отверстии и круглом диске.

Опыты с поляризованным светом. Наблюдение рассеяния света в мутной среде и определения коэффициента поглощения света. Определение зависимости показателя преломления стекла от длины волны (дисперсия света). Оптическая анизотропия кристаллов в эксперименте по модуляции света.

Излучение и спектры (12 часов).

Приборы для регистрации излучений. Обработка статистических данных. Законы внешнего фотоэлектрического эффекта. Определение постоянной Планка. Линейчатые спектры излучения как проявление квантовых свойств атома. Изучение строения атома. Опыт Франка-Герца

Определение края поглощения для пленки халькогенидного аморфного полупроводника. Знакомство со свойствами лазерного излучения.

Элементы электроники (4 часа).

Операционный усилитель на биполярном транзисторе. Логические элементы. Компаратор напряжений. Импульсные устройства на интегральных микросхемах.

Компьютерное моделирование (4 часа).

Моделирование движения материальной точки в однородном поле сил.
Моделирование переходных процессов в RC- и RL-контурах.
Компьютерная симуляция треков частиц в пузырьковой камере в магнитной
поле. Модель дрейфа заряженной частицы в скрещенных электрическом и
магнитном полях.

Исследование нанообъектов. Космическое излучение (8 часов)

Атомно-силовая сканирующая зондовая микроскопия. Исследование
поверхности твердых тел методом сканирующей туннельной микроскопии.
Сканирующая зондовая литография.

Определение удельного заряда электрона. Обработка данных измерений
потока заряженных частиц вдоль орбиты космического аппарата
(эксперимент ПАМЕЛА). Изучение углового распределения
интенсивности космического излучения.

Итоговое занятие (2 часа).

Тематический план лабораторных работ

10 класс

34 недели по 2 часа - 68 часов

Неделя	Дата/коррекция даты	Число час.	Тематика	Подготовка Работа № (по графику) - Лит-ра: № по списку
1-ое полугодие				
1	01.09-07.09	2	Вводное занятие - Правила работы в лаборатории экспериментальной физики	В лаб. журнале
2	08.09-14.09	2	Теоретическое занятие - Методика обработки результатов измерений и расчета средних значений и погрешностей	1-1
3	15.09-21.09	2	Работа №1. Определение ускорения свободного падения	2-1
4	22.09-28.09	2	Работа №2. Изучение прямолинейного равнопе-	3-1

			ременного движения	
5	29.09-05.10	2	Работа №3. Движение системы тел в поле силы тяжести	4-1
6	06.10-12.10	2	Работа №4. Изучение закона сохранения импульса при соударении	5-1
7	13.10-19.10	2	Работа №5. Условия равновесия твердого тела с закрепленной осью вращения	6-1
8	20.10-26.10	2	Работа №6. Изучение динамики равномерного движения материальной точки по окружности	7-1
9	27.10-09.11	2	Работа №7. Изучение изменения импульса тела под действием постоянных сил.	8-1
10	10.11-16.11	2	Работа №8. Проверка закона сохранения механической энергии	
11	17.11-23.11	2	Вводное занятие к циклу «Термодинамика» Особенности выполнения работ по термодинамике	9-1
12	24.11-30.11	2	Работа №9. Определение коэффициента линейного расширения твердых тел	10-1
13	01.12-07.12	2	Работа №10. Изучение изотермических процессов сжатия и расширения воздуха	11-1
14	08.12-14.12	2	Работа №11. Определение коэффициента поверхностного натяжения	12-1
15	15.12-21.12	2	Работа №12. Изменение агрегатного состояния вещества	
16	22.12-29.12	2	Зачетное занятие	
2-ое полугодие				
1	9.01-14.01	2	Вводное занятие к циклу «Электричество»	13-1
2	15.01-21.01	2	Работа №13. Измерение напряжения в цепи с помощью вольтметра	14-1
3	22.01-28.01	2	Работа №14. Измерение силы тока в цепи с помощью амперметра	15-1
4	29.01-04.02	2	Работа №15. Измерение сопротивления резисторов с помощью амперметра и вольтметра	16-1
5	05.02-11.02	2	Работа №16. Включение реостата в электрическую цепь	17-1
6	12.02-18.02	2	Работа №17. Определение удельного сопротивления проводника	18-1
7	26.02-04.03	2	Работа №18. Измерение емкости конденсатора.	19-1
8	05.03-11.03	2	Работа №19. Измерение диэлектрической проницаемости парафина	20-1
9	12.03-18.03	2	Работа №20. Определение характеристик источника тока	
10	19.03-25.03	2	Вводная беседа к циклу «Электродинамика»	21-1
11	26.03-01.04	1	Работа №21. Изучение осциллографа	22-1
12	02.04-10.04	2	Работа №22. Изучение вакуумного диода	23-1

13	18.04-22.04	2	Работа №23. Изучение вакуумного триода	24-1
14	23.04-29.04	2	Работа №24. Изучение полупроводникового диода	25-1
15	30.04-06.05	2	Работа №25. Изучение работы транзистора в схеме с общей базой	26-1
16	30.04-06.05	2	Работа №26. Изучение работы транзистора в схеме с общим эмиттером	27-1
17	13.05-19.05	2	Работа №27. Изучение магнитного поля прямого провода и определение магнитной постоянной	
18	20.05-25.05	2	Зачетное занятие	

Литература.

- 1. Сборник описаний лабораторных работ по физике (для 10 класса).**/Под ред. В.В. Грушина, Н.А. Добродеева/ М., НИЯУФ, 2011.
- 2. Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н.Н.Сотский. Физика - 10класс.** Учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровень/ М.: Просвещение, 2009 и далее.
- 3. Физика-Учебник для 10 класса с углубленным изучением физики/ Под ред. А. А. Пинского, О.Ф.Кабардина / М.: Просвещение, 2004 и далее.**

11 класс

34 недели по 2 часа - 68 часов

Неделя	Дата/коррекция даты	Число час.	Тематика	Подготовка Работа№ (по графику) - Лит-ра: № по списку
1	01.09-07.09	2	Вводная беседа к циклу «Колебания и волны »	1-1
2	08.09-14.09	2	Работа №1. Исследование гармонических колебаний с помощью электронного осциллографа	2-1
3	15.09-21.09	2	Работа №2. Исследование колебаний в простом колебательном контуре.	3-1
4	22.09-28.09	2	Работа №3. Изучение резонанса в электрическом колебательном контуре	4-1
15	29.09-05.10	2	Работа №4. Измерение фаз и амплитуд в RL-цепи переменного тока	5-1
6	06.10-12.10	2	Работа №5. Измерение коэффициента трансформации.	6-1
7	13.10-19.10	2	Работа №6. Определение длины волны и скорости звука в воздухе.	47-4
8	20.10-26.10	2	Работа № 47. Исследование переходных процессов в цепи, содержащей резистор и конденсатор.	48-4
9	27.10-09.11	2	Работа № 48. Изучение вынужденных электрических колебаний в контуре, содержащем индуктивность.	
10	10.11-16.11	2	Зачетное занятие	
11	17.11-23.11	2	Вводное занятие б	7-1
12	24.11-30.11	2	Работа № 7. Определение показателя преломления свет	8-1

			жидкостей	
13	01.12-07.12	2	Работа № 8. Определение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз.	11-2
14	08.12-14.12	2	Работа № 11. Интерференции света в оптической схеме с бипризмой Френеля	12-2
15	15.12-21.12	2	Работа № 12. Кольца Ньютона.	13-2
16	22.12-30.12	2	Работа № 13. Дифракция света.	14-2

2-ое полугодие

1	9.01-14.01	2	Работа №14. Поляризация света.	15-2
2	15.01-21.01	2	Работа №15. Рассеяние света в мутной среде.	33-3
3	22.01-28.01	2	Работа №33. Основы голографической интерферометрии диффузно отражающих объектов.	49-4
4	29.01-04.02	2	Работа №49. Исследование дифракции Френеля на круглом отверстии и круглом диске.	41-3
5	05.02-11.02	2	Работа №41. Атомно-силовая сканирующая зондовая микроскопия.	42-3
6	12.02-18.02	2	Работа №42. Исследование поверхности твердых тел методом сканирующей туннельной микроскопии.	
7	26.02-04.03	2	Зачетное анятие.	
8	05.03-11.03	2	Вводное занятие к циклу «Атомная физика»	16н-2
9	12.03-18.03	2	Работа №16н. Внешний фотоэффект	16к-2
10	19.03-25.03	2	Работа №16к. Определение постоянной Планка.	17-2
11	26.03-01.04	2	Работа №17. Линейчатые спектры испускания.	18-2
12	02.04-10.04	2	Работа №18. Излучение газового лазера	43-4
13	18.04-22.04	2	Работа №43. Опыт Франка-Герца	35(1)-3
14	23.04-29.04	2	Работа №35(1). Компьютерное моделирование траекторий заряженных частиц в однородном электрическом поле с учетом сопротивления среды.	35(2)-3
15	30.04-06.05	2	Работа № 35(2). Компьютерное моделирование траекторий заряженных частиц в скрещенных электрическом и магнитных полях.	45-4
16	30.04-06.05	2	Работа № 45. Измерение потока заряженных частиц вдоль орбиты космического аппарат	46-4
17	13.05-19.05	2	Работа №46. Изучение углового распределения интенсивности космического излучения	
18	20.05-25.05	22	Зачетное занятие	

Литература.

1. **Колебания и оптика.** Лабораторный практикум /Под ред. С.О.Елютина, С.А, Приказченкова / М.: МИФИ, 2003.
2. **Волны и кванты света.** Практикума по курсу «Экспериментальная физика» для 11 класса. / Под ред. С.О. Елютина. / М.:МИФИ, 2005.
3. **Экспериментальная физика. Лабораторный практикум.**/ С.О.Елютин и др. /М.: НИЯУ МИФИ, 2011.

4. 1511.ru/info/study/materials /- Сайт Лицея 1511.
5. Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин. **Физика** - 11класс. Учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровень/ М.: Просвещение, 2009 и далее.
6. **Физика**-Учебник для 11 класса с углубленным изучением физики. / Под ред. А. А. Пинского, О. Ф. Кабардина / М.: Просвещение, 2004 и далее.