|  |  |
| --- | --- |
| **Разработчики:** | Захарьящева Марина Вимовна |
| **Название курса** | **«Цифровые лаборатории в физическом эксперименте»** |
| **Класс** | 10 |
| **Цель** | Обучение основным приемам и методам решения экспериментальных физических задач с использованием различных цифровых лабораторий |
| **Задачи** | * формирование навыков проведения прямых измерений физических величин; * формирование навыков использования простейших методов оценки погрешности измерений; * формирование навыков исследований взаимосвязей между величинами; * формирование умения анализировать отдельные этапы проведения исследований; * формирование умения объяснять физические процессы и свойства тел; * изучение приёмов и методов решения экспериментальных задач по физике. |
| **Планируемые результаты** | Личностные - будет развито терпение и трудолюбие; - будут развиты и закреплены познавательные интересы детей. Метапредметные - будут развиты навыки обработки информации; - будет способен самостоятельно выполнять учебные задачи, обосновывать и защищать полученные результаты. Предметные - сформированы навыки проведения прямых измерений физических величин; - сформированы навыки использования простейших методов оценки погрешности измерений; - сформированы навыки исследований взаимосвязей между величинами; - знает и может воспользоваться приемами и методами решения экспериментальных задач по физике. Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий |
| **Количество часов** | 36 |
| **Оборудование** | Лаборатории Нобелевского класса |
| **Ресурсы интернет** | Список литературы 1. Дик, Ю. И. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики: дидактический материал для 9 - 11 кл. [Текст] / Ю. И. Дик, О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов. — Москва: Просвещение, 1993. — 208 с. 2. Кабардин, О. Ф. Физика. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений [Текст] / О. Ф. Кабардин — Москва: ООО Издательство Астрель, 2004 — 381 с. 3. Хорошавин С.А. Демонстрационный эксперимент по физике в школах и классах с углубленным изучением предмета [Текст] / С.А. Хорошавин — Москва: Просвещение, 1994. — 368 с. Литература для обучающихся 1. Белов, Ф. А. Физический практикум 7-9 класс [Текст] / Ф. А. Белов — Москва: Издательство Перо, 2024 — 140 c. 2. Варламов, С. Д., Зильберман, А. Р., Зинковский, В. И. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах [Текст] / С. Д. Варламов, А. Р. Зильберман, В. И. Зинковский — 3-е изд. — Москва: МЦНМО, 2017 — 184 c. 3. Ландсберг, Г. С. Элементарный учебник физики (в 3 томах) [Текст] / Г. С. Ландсберг, Москва: Физматлит, 2012. 4. Саранин, В. А., Иванов, Ю. В. Экспериментальные исследовательские задания по физике. 7-11 классы. [Текст] / В. А. Саранин, Ю. В. Иванов — 1-е изд. — Москва: ВАКО, 2015 — 80 c. 5. WIKIMIPT [Электронный ресурс]: Карманный справочник физика-экспериментатора (цитатник П. Л. Капицы) — вики-Физтех. О преподавателях МФТИ и не только! – URL: https://clck.ru/329jfe (Дата обращения: 25.09.2022). |
| **Разработчики:** | Захарьящева Марина Вимовна |
| **Название курса** | **«Цифровые лаборатории в физическом эксперименте»** |
| **Класс** | 10 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема** | **Краткое содержание** | **Количество часов** |
| Вводный блок | Тема 1. Вводное занятие, работа с интерфейсом Теория. Что такое цифровая лаборатория? Роль цифровых лабораторий в физическом эксперименте..  Тема 2. Погрешности измерений. Абсолютные и относительные погрешности. Теория. Погрешности измерений. Абсолютные погрешности, инструментальные погрешности, относительные погрешности, погрешности косвенных измерений.  Практика. Работа с различными измерительными приборами, определение различных типов погрешностей | 4 |
| Механика | Тема 3 – 4. Решение экспериментальной задачи «Лато-лато» (Исследуйте вертикальные и горизонтальные колебания шариков, подвешенных на шнурке). Теория. Механические колебания, характеристики колебаний, условия возникновения колебаний. Принципы работы датчиков движения, генератора колебаний, фотоворот. Практика. Постановка эксперимента с использованием датчика движения, датчика «фотоворота», генератора механических колебаний.  Тема 5 – 6. Решение экспериментальной задачи «Спасение меда» (Если вращать стержень, покрытый вязкой жидкостью (например, мёдом), то при определённых условиях жидкость перестанет стекать. Определите плоскость вращения стержня и скорость вращения, при которой мед стекать не будет). Теория. Вращение. Вязкость. Вязкое трение. Ламинарное и турбулетное течение. Практика. Постановка эксперимента с использованием датчика движения | 6 |
| Акустика | Тема 7 – 8. Решение экспериментальной задачи «Звучащий стакан» (Ко дну пластикового стакана прикреплена длинная нить. Плотно оберните вокруг нити кусок влажной бумажной салфетки и потяните салфетку вниз. Исследуйте и объясните особый звук, возникающий в этом эксперименте). Теория. Звук, звуковые волны, источники звука. Датчики частоты и громкости звука. Программное обеспечение для анализа характеристик звуковых колебаний Audacity, SpectrumLab, Spectroid. Практика. Постановка эксперимента с использованием датчиков частоты и громкости звука, программ – анализаторов звука. Тема 9 – 10. Решение экспериментальной задачи «Звук против пламени» (Исследуйте, при каких характеристиках звука получится погасить пламя при помощи направленного звука) Теория. Звук, звуковые волны, источники звука. Датчики частоты и громкости звука. Программное обеспечение для анализа характеристик звуковых колебаний Audacity, SpectrumLab, Spectroid. Датчики температуры. Практика. Постановка эксперимента с использованием датчиков частоты и громкости звука, датчиков температуры, программ – анализаторов звука.  Тема 11 – 12. Решение экспериментальной задачи «Воющая чаша» (Изучите характеристики звука, возникающего при ударе по металлической чаше, заполненной водой. Изменятся ли эти характеристики, если вода в чаше будет вращаться?) Теория. Звук, звуковые волны, источники звука. Датчики частоты и громкости звука. Программное обеспечение для анализа характеристик звуковых колебаний Audacity, SpectrumLab, Spectroid. Вращение. Вязкое трение. Стоячие волны. Практика. Постановка эксперимента с использованием датчиков частоты и громкости звука, датчиков движения, программ – анализаторов звука.  Тема 13 – 14. Решение экспериментальной задачи «Шарик на мембране» (Изучите, как характеристики звука, возникающего при падении металлического шарика на резиновую мембрану, зависят от массы шарика и степени натяжения мембраны). Теория. Звук, звуковые волны, источники звука. Датчики частоты и громкости звука. Программное обеспечение для анализа характеристик звуковых колебаний Audacity, SpectrumLab, Spectroid. Колебания круглой пластины. Датчик силы. Практика. Постановка эксперимента с использованием программ – анализаторов звука, датчика силы.  Тема 15 – 16. Решение экспериментальной задачи «Диск Рэлея» (Определите, при каких условиях под действием звукового давления начнет вращаться подвешенный на нити диск). Теория. Звуковое давление. Принцип работы датчика звукового давления. Практика. Постановка эксперимента с использованием источника звука, генератора звуковых частот и датчика звукового давления.  Тема 17 – 18. Решение экспериментальной задачи «Музыка магнетизма» (Измерьте частоту и громкость звука, возникающего при колебаниях магнита в сильном внешнем магнитном поле. Изучите особенности внешнего магнитного поля). Теория. Частота и громкость звука. Источники звука. Магнитное поле. Магнитные линии. Индукция магнитного поля. Принцип работы датчика магнитного поля. Практика. Постановка эксперимента с использованием датчика магнитного поля и программ – анализаторов звука. | 11 |
| Молекулярная физика | Тема 19 - 20. Решение экспериментальной задачи «Трюк с линейкой» (Как измерить давление под листом бумаги, который резко отрывается от стола при помощи линейки?) Теория. Давление газа. Газовые законы. Атмосферное давление. Принцип работы датчика газового давления. Принцип работы барометрического датчика. Практика. Постановка эксперимента с использованием датчика газового давления, барометрического датчика, датчика температуры. Тема 21 – 22. Решение экспериментальной задачи «Турбина на свечке» (Изучите, при каких условиях подвешенная над пламенем свечи бумажная спираль начнет вращаться с максимальной скоростью.) Теория. Вращение. Момент силы. Газовые законы. Датчики температуры и вращения (фотоворота, цифровой тахометр). Практика. Постановка эксперимента с использованием датчика температуры и датчика частоты вращения.  Тема 23 – 24. Решение экспериментальной задачи «Тепловое излучение» (Человек может почувствовать наличие рядом тёплого предмета, например, руки или чашки кофе. Проведите опыты в контролируемых условиях, чтобы оценить, насколько точно можно оценить расстояние до такого объекта и его температуру). Теория. Датчики температуры. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Практика. Постановка эксперимента с использованием источника теплового излучения и различных температурных датчиков.  Тема 25 – 26. Решение экспериментальной задачи «Холодильник из горшков» (Определите, от чего зависит, насколько уменьшается температура в таком устройстве, как «холодильник из горшков»?) Теория. Охлаждение жидкости при испарении. Закон Ньютона – Рихмана. Датчики температуры. Практика. Постановка эксперимента с использованием различных температурных датчиков.  Тема 27 – 28. Решение экспериментальной задачи «Термосы» (Экспериментальным путем изучите, какие параметры термосов влияют на скорость остывания налитой в них горячей воды). Теория. Виды теплопередачи. Теплоизоляция. Различные датчики температуры. Практика. Постановка эксперимента с использованием различных датчиков температуры. Тема 29 – 30. Решение экспериментальной задачи «Взрыв капли» (Исследуйте, как будут вести себя при смешивании жидкости с разным коэффициентом поверхностного натяжения). Теория. Энергия поверхности жидкости. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Межфазное натяжение. Использование программного обеспечения для анализа видеозаписи. Практика. Постановка эксперимента с использованием анализа видео. | 10 |
| Оптика | Тема 31 – 32. Решение экспериментальной задачи «Невидимость» (Лентикулярные линзы можно использовать как для искривления хода световых лучей, так и для того, чтобы заставить некоторый объект скрыться из виду. Исследуйте, как изменение свойств линзы и геометрии объекта влияют на возможность его обнаружения). Теория. Законы геометрической оптики. Рассеяние света. Сила света. Освещенность поверхности. Датчик освещенности. Практика. Постановка эксперимента с использованием датчика освещенности. | 2 |
| Итоговый блок | Итоговое занятие. Тестирование. Проведение тренировочного турнирного боя по экспериментальным задачам. | 3 |