

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса «Практикум: экспериментальная физика»
для обучающихся 10-11 инженерных классов.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курса «Практикум: экспериментальная физика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС СОО к результатам освоения основной образовательной программы, а также опирается на положения рабочей программы воспитания и концептуальные основы преподавания предмета «Физика». Данный практикум выступает в качестве ключевого компонента общего курса физики. Глубокое осмысление фундаментальных законов природы и овладение методами физической науки невозможны без взаимодействия с реальным оборудованием и самостоятельной экспериментальной деятельностью. В содержание практикума включены задания, нацеленные на повторение, систематизацию и углубление ключевых тем изученного курса. Программа позволяет вывести практические занятия на новый, более совершенный экспериментальный уровень по сравнению с традиционными фронтальными работами. Значительное внимание уделяется теоретическому обоснованию используемых экспериментальных подходов, методам математической обработки полученных данных и оценке инструментальных погрешностей. Каждая лабораторная работа предваряется теоретическим введением. В экспериментальном блоке содержатся описания используемых установок, перечень заданий, алгоритм выполнения измерений, а также рекомендации по обработке и графическому представлению результатов. Завершают описание каждой работы контрольные вопросы для самоподготовки учащихся.

Рабочая программа курса «Практикум: экспериментальная физика» гарантирует:

- внедрение практико-ориентированного подхода в обучение, преемственность и системность в приобретении учащимися знаний и отработке навыков в области физического эксперимента с учётом результатов освоения основной школы и воспитательных задач;
- становление личности учащегося с высокой культурой, внутренней мотивацией к безопасному, здоровому и экологически ответственному образу жизни;

- интеграцию личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов при освоении дисциплины на уровне среднего общего образования;
- подготовку выпускников к решению повседневных практических задач.

В ходе занятий учащиеся овладевают умениями выполнять прямые и косвенные измерения, исследовать функциональные зависимости между физическими величинами. В соответствии с требованиями ФГОС СОО к материально-техническому оснащению учебного процесса, курс реализуется в условиях специализированного кабинета физики, оснащённого необходимым лабораторным оборудованием для выполнения всех предусмотренных программой работ. Оборудование для ученических экспериментов скомплектовано в тематические наборы из расчёта один комплект на двух–четверых обучающихся.

Целевые ориентиры курса «Практикум: экспериментальная физика»:

- отработка навыков обращения с лабораторным оборудованием, умения самостоятельно планировать и ставить физический эксперимент;
- стимулирование познавательного интереса и стремления к научному исследованию окружающей природы, раскрытие интеллектуального и творческого потенциала учащихся;
- углубление представлений о научном методе познания, формирование исследовательского отношения к происходящим вокруг явлениям;
- выработка умения аргументированно объяснять явления, опираясь на физические знания и научные доказательства;
- расширение представлений о профессиональных сферах, связанных с физикой, и подготовка к продолжению образования в данном направлении.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- обучение применению теоретических знаний для интерпретации природных явлений и принятия обоснованных решений в быту;
- понимание физических принципов работы технических устройств и технологий, оценка их воздействия на окружающую среду;

- освоение методов самостоятельного планирования и проведения экспериментальных исследований, анализа информации и проверки достоверности результатов;
- создание условий для развития проектных и исследовательских компетенций, творческой инициативы;
- формирование устойчивого интереса к профессиям, связанным с физической наукой.

На освоение содержания элективного курса «Практикум: экспериментальная физика» на ступени среднего общего образования учебным планом отводится 34 академических часа: в 10-м классе — 17 часов (0,5 ч в неделю), в 11-м классе — 17 часов (0,5 ч в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

РАЗДЕЛ 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ

Определение цены деления измерительных приборов. Расчёт погрешностей измерений. Изучение режимов работы мультиметра. Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые приборы, компьютерные датчиковые системы). Абсолютная и относительная погрешности измерений.

РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА.

Изопроцессы в идеальном газе при неизменном количестве вещества. Графическое представление: изотерма, изохора, изобара. Влажность воздуха: абсолютная и относительная. Поверхностное натяжение жидкостей, коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные эффекты.

РАЗДЕЛ 3. МЕХАНИКА.

Деформации твёрдых тел. Модуль Юнга. Предел упругости. Модель абсолютно твёрдого тела. Условия равновесия твёрдого тела.

РАЗДЕЛ 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Электрическое сопротивление. Температурная зависимость сопротивления металлов. Полупроводники и полупроводниковые приборы. Зависимость сопротивления термистора от температуры.

11 КЛАСС

РАЗДЕЛ 5. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА.

Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Линии магнитной индукции. Поле проводника с током. Вещество в магнитном поле: ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон Фарадея. Вихревые токи (токи Фуко). ЭДС индукции в движущемся проводнике. Правило Ленца.

РАЗДЕЛ 6. ОПТИКА.

Собирающие и рассеивающие линзы. Модель тонкой линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила. Формула тонкой линзы. Линейное увеличение. Оптические приборы. Разрешающая способность.

РАЗДЕЛ 7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА.

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Радиоактивность. Свойства ионизирующих излучений. Естественный радиационный фон. Элементы дозиметрии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Личностные результаты освоения курса должны отражать сформированную внутреннюю позицию, систему ценностных ориентаций, позитивных убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, и расширение опыта деятельности в рамках основных направлений воспитания, включая:

- **гражданское воспитание:** активная гражданская позиция, принятие гуманистических и демократических ценностей;
- **патриотическое воспитание:** российская гражданская идентичность, уважение к достижениям отечественных учёных;
- **духовно-нравственное воспитание:** осознанное этическое поведение, способность к морально-нравственной оценке ситуаций, в том числе в научной деятельности;
- **эстетическое воспитание:** эстетическое отношение к миру и к научному творчеству;
- **трудовое воспитание:** осознанный выбор будущей профессии, готовность к самообразованию в области физики;

- **экологическое воспитание:** экологическая культура, понимание глобальных проблем, экологически ориентированные действия на основе физических знаний;
- **ценность научного познания:** современное научное мировоззрение, готовность к проектной и исследовательской деятельности.

Метапредметные результаты включают:

Познавательные УУД:

- самостоятельная формулировка проблем, определение целей и критериев их достижения;
- выявление закономерностей, корректировка деятельности, оценка рисков;
- владение научной терминологией и методами физики;
- навыки учебно-исследовательской деятельности, выдвижение гипотез, аргументация;
- интеграция знаний из разных областей, генерация новых идей;
- работа с информацией: поиск, анализ, систематизация, оценка достоверности, использование ИКТ.

Коммуникативные УУД:

- развёрнутое изложение своей позиции;
- эффективная командная работа, распределение ролей, координация действий;
- оценка вклада участников, генерация новых проектов.

Регулятивные УУД:

- самостоятельная организация познавательной деятельности, планирование эксперимента;
- расширение рамок учебного предмета на основе личных предпочтений;
- рефлексия, самоконтроль, эмоциональный интеллект, оценка рисков;
- признание права на ошибку.

Предметные результаты предполагают сформированность у обучающихся умений:

- различать границы применимости физических законов, понимать фундаментальный характер одних и ограниченность других;
- исследовать зависимости физических величин с помощью прямых измерений, конструировать установки, строить графики с учётом погрешностей, формулировать выводы;
- проверять гипотезы: планировать эксперимент, собирать установку, анализировать результаты;
- проявлять организационные и познавательные навыки при выполнении проектных и исследовательских работ, работать в группе, распределять обязанности;
- демонстрировать мотивацию к будущей профессиональной деятельности в физико-технической сфере;
- выполнять косвенные измерения, выбирать оптимальные методы, оценивать погрешности;
- соблюдать правила безопасного труда при работе с измерительными устройствами и оборудованием;
- решать качественные задачи, выстраивая логические цепочки рассуждений;
- объяснять принципы работы технических устройств;
- анализировать влияние физических процессов на экологию и безопасность.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КУРСА «Лабораторный практикум по физике» .

Вид контроля	Результат	Требования к основным критериям
Лабораторная работа	Зачет/незачет	Зачёт (выполнено $\geq 51\%$ работы): - цель опыта определена верно; - работа выполнена полностью в нужной последовательности; - оборудование подобрано рационально и самостоятельно; - измерения проведены в режимах, обеспечивающих наибольшую

		точность; - наблюдения и выводы описаны грамотно и логично; - отчёт содержит аккуратные записи, таблицы, чертежи, графики, расчёты и выводы; - выполнен корректный анализ погрешностей; - соблюдены правила ТБ и работа с оборудованием. Незачёт: выполнено менее 51% лабораторной работы
--	--	---

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Практические работы	
Раздел 1. НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПРИРОДЫ				
1.1	Теория погрешностей	2	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
Раздел 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА				
2.1	Изопроцессы в газе	3	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
2.2	Влажность воздуха	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
2.3	Поверхностное натяжение	2	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
Раздел 3. МЕХАНИКА				
3.1	Блоки	4	4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
Раздел 4. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА				
4.1	Конденсаторы	3	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
4.2	Зависимость сопротивления от температуры	2	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
всего		17	16	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Практические работы	
Раздел 5. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА				
1.1	Магнитное поле.	2	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
1.2	Электромагнитная индукция.	2	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
Раздел 6. ОПТИКА				
2.1	Линзы.	6	6	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
2.2	Дифракционная решетка	3	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
Раздел 7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА				
3.1	Фотоэффект	2	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
3.2	Радиоактивность	2	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7
всего		17	17	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f16b68d7

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	оборудование
		Всего	Лаборато рные работы		
1.	Определение цены деления измерительных приборов, расчет погрешности измерений.	1	-	2 полугодие	-
2.	Определение цены деления измерительных	1	1	2 полугодие	33, 29

	приборов, расчет погрешности измерений, изучение режимов работы мультиметра.				
3.	Изучение изобарного процесса.	1	1	2 полугодие	28,29,5,6
4.	Изучение изохорного процесса.	1	1	2 полугодие	28,29
5.	Изучение изотермического процесса.	1	1	2 полугодие	28,29,4
6.	Определение относительной влажности воздуха.	1	1	2 полугодие	29,26
7.	Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.	1	1	2 полугодие	29, 9
8.	Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.	1	1	2 полугодие	29,9
9.	Определение модуля Юнга резины.	1	1	2 полугодие	29, 34
10.	Определение модуля Юнга резины.	1	1	2 полугодие	29, 34
11.	Изучение устройства и действий неподвижного и подвижного блока.	1	1	2 полугодие	29
12.	Изучение устройства и действий неподвижного и подвижного блока.	1	1	2 полугодие	29
13.	Изучение зарядки и разрядки конденсатора в цепи постоянного тока.	1	1	2 полугодие	29, 35
14.	Изучение смешенного соединения конденсаторов.	1	1	2 полугодие	29,35
15.	Изучение смешенного соединения	1	1	2	29,35

	конденсаторов.			полугодие	
16.	Изучение зависимости сопротивления металла от температуры.	1	1	2 полугодие	29,3,4
17.	Изучение зависимости сопротивления металла от температуры.	1	1	2 полугодие	29,3,4
всего		17	16		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Оборудование
		Всего	Лабораторные работы		
1.	Изучение магнитного поля катушки с током.	1	1	2 полугодие	29,30
2.	Изучение магнитного поля катушки с током.	1	1	2 полугодие	29,30
3.	Исследование явления электромагнитной индукции.	1	1	2 полугодие	29,22
4.	Исследование явления электромагнитной индукции.	1	1	2 полугодие	29,22
5.	Определение показателя преломления вещества.	1	1	2 полугодие	29
6.	Определение показателя преломления вещества.	1	1	2 полугодие	29
7.	Изучение оптических свойств линз.	1	1	2 полугодие	29

8.	Изучение оптических свойств линз.	1	1	2 полугодие	29
9.	Определение оптической силы системы двух линз.	1	1	2 полугодие	29
10.	Определение оптической силы системы двух линз.	1	1	2 полугодие	29
11.	Определение длины световой волны.	1	1	2 полугодие	29,36
12.	Определение разрешающей способности дифракционной решетки.	1	1	2 полугодие	29, 37
13.	Определение разрешающей способности дифракционной решетки.	1	1	2 полугодие	29, 37
14.	Исследование явления фотоэффекта.	1	1	2 полугодие	29,30,31,32
15.	Исследование явления фотоэффекта.	1	1	2 полугодие	29,30,31,32
16.	Изучение треков заряженных частиц по фотографиям.	1	1	2 полугодие	40
17.	Исследование естественной радиоактивности продуктов питания.	1	1	2 полугодие	38,39
всего		17	17		

УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Степанов С.В. Физика. Углублённый уровень. 10 класс. Лабораторный практикум: учебное пособие / С.В. Степанов – М.: Дрофа, 2020. – 95 с.

2. Степанов С.В. Физика. Углублённый уровень. 11 класс. Лабораторный практикум: учебное пособие / С.В. Степанов – М.: Дрофа, 2020. – 110 с.

3. Рыжикова А.М. Лабораторный практикум: методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Физика» для обучающихся 10-11 классов. общеобразовательного лицея ТИУ / А.М.Рыжикова – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ, 2020. – 48 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Косарева Е.Ю. Лабораторные наборы по курсу физики : практикум / У.Ю.Косарева – М. : ООО Издательство «ВАРСОН», 2021. – 68 с.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Российский общеобразовательный портал –
[URL:http://www.scool.edu.ru](http://www.scool.edu.ru)

2. Федеральное агентство по образованию РФ Министерства образования и науки РФ –[URL:http://www.ed.gov.ru](http://www.ed.gov.ru)

3. Федеральный сайт Российского образования –[URL:http://www.edu.ru](http://www.edu.ru)

4. Библиотека электронных наглядных пособий по физике для 10-11 классов – [URL:http://www.school-collection.edu.ru/catalog/res/](http://www.school-collection.edu.ru/catalog/res/)

Материально-техническое обеспечение.

Цифровые лаборатории

1. Мобильный класс 15 ноутбуков, включая регистратор
2. Датчик температуры (от -40 до $+140$ °C)
3. Датчик температуры поверхности (от -40 до $+140$ °C)
4. Датчик температуры – термопара (0–1200 °C)
5. Датчик давления газа (15–115 кПа)
6. Датчик давления газа (20–400 кПа)
7. Датчик расстояния ENDST-D020-1
8. Счетный шкив
9. Счетчик капель
10. Датчик артериального давления
11. Датчик частоты сердечных сокращений
12. Датчик дыхания
13. Датчик освещенности
14. Датчик УФ-излучения
15. Датчик микрофонный
16. Датчик уровня шума
17. Датчик тока ($\pm 2,5$ А)
18. Датчик тока (± 250 мА)
19. Датчик напряжения ($\pm 2,5$ В)
20. Датчик напряжения (± 25 В)
21. Датчик напряжения (0–5 В)
22. Датчик магнитной индукции
23. Датчик углекислого газа
24. Датчик кислорода
25. Датчик pH
26. Датчик относительной влажности
27. Датчик фотоворота

28. Набор лабораторный для исследования изопроцессов в газах (с манометром).
29. Комплект «ГИА- лаборатория по физике».
30. Источник постоянного тока.
31. Источника света с набором светофильтров.
32. Фотоэлемент.
33. Мультиметр.
34. Резиновый жгут.
35. Набор конденсаторов.
36. Прибор для измерения длины световой волны.
37. Спектроскоп.
38. Дозиметр.
39. Таблицы сертифицированных продуктов питания с указанием естественной радиоактивностью, соответствующей Государственному стандарту.
40. Фотографии треков заряженных частиц.