

ПАО «ОНХП»
Центр Элитного Инженерного Образования

РАССМОТРЕНО

Заместитель председа-
теля Научно-инновацион-
ного совета

 О.М. Троян

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер ПАО
«ОНХП»

 А.Д. Ремнев

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ПАО «ОНХП»

 И.М. Зуга

Протокол № 8

от «22» 08 2024.

Приказ №

от « » 202



Рабочая программа учебного предмета

«Экспериментальная физика»
10 класс

Составитель:

Болецкая Татьяна Константиновна,
канд.физ.-мат.наук, доцент, доцент по
кафедре экспериментальной физики и
радиофизики

Омск, 2024 год

Пояснительная записка

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 курса «Основы физического эксперимента» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС СОО и направлена на организацию обучения в физико-математическом профиле в соответствии с требованиями федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО).

Программа дает обучающимся возможность приобрести практический опыт работы с лабораторным оборудованием, овладеть конкретными приемами исследовательской деятельности начинающего физика-экспериментатора, сформировать навыки оценки погрешностей результатов измерения физических величин. Реализация программы создает условия для формирования у обучающихся нестандартного креативного мышления, содействует развитию индивидуальности суждений, формированию культуры обоснования собственного мнения и свободы его выражения.

Программа преследует не только образовательные, но и воспитательные цели, поскольку соответствует идее экологизации и идее прикладной направленности, которые, в числе других идей, положены в основу курса физики, изучаемого на ступени СОО. Всего на изучение курса в учебном плане отводится 68 часов в 10 классе.

Для проведения лабораторных и практических работ используется виртуальная лаборатория - <https://vr-labs.ru/> , которая позволяет проводить лабораторные работы в современном формате.

Содержание учебного предмета

10 класс

ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Раздел 1. Измерение физических величин и оценка погрешностей измерений.

Виды измерений. Прямые однократные измерения и их погрешности. Классификация погрешностей. Обработка результатов прямых измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Правила построения графиков.

Раздел 2. Механика

Измерение ускорения свободного падения. Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Изучение движения тела, брошенного под углом к горизонту. Измерение сил динамометром. Градуировка пружины. Определение коэффициента трения. Изучение подвижных и неподвижных блоков. Определение КПД наклонной плоскости. Изучение колебаний математического маятника. Изучение колебаний пружинного маятника. Изучение равновесия рычага. Определение выталкивающей силы.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

Проверка закона Бойля-Мариотта. Проверка закона Гей-Люссака. Проверка закона Шарля. Измерение влажности воздуха. Определение удельной теплоемкости твердого тела. Определение удельной теплоемкости жидкости. Изучение процесса нагревания жидкости в калориметре. Определение теплоты парообразования жидкости. Определение теплоемкости калориметра. Определение тепловой мощности спиртовой горелки.

Раздел 4. Электродинамика

Изучение явления электростатической индукции. Изучение зависимости емкости плоского конденсатора от размеров его пластин, расстояния между ними и вида диэлектрика. Измерение сопротивления проводников. Исследование зависимости сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала, из которого проводник изготовлен. Изучение закона Ома для однородного участка цепи. Изучение последовательного соединения проводников. Изучение параллельного соединения проводников. Определение работы и мощности тока на участке цепи. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Исследование вольт-амперной характеристики лампы накаливания. Исследование вольт-амперной характеристики полупроводникового диода.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты

В сфере гражданского воспитания:

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

В сфере патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма; ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских ученых в области физики и техники.

В сфере духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности ученого; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

В сфере эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.

В сфере трудового воспитания:

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.

В сфере экологического воспитания:

Сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

В сфере ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметные результаты

Познавательные универсальные учебные действия:

Базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

оценивать достоверность информации;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

создавать тексты физического содержания в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

осуществлять общение во внеурочной деятельности;

распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия:

Самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

самостоятельно составлять план решения расчетных и качественных задач, план выполнения практической работы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя

ответственность за решение; оце-

нивать приобретенный опыт;

способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать свое право и право других на ошибки.

Предметные результаты

К концу **10 класса** обучающийся научится:

понимать значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;

различать условия применимости изученных моделей физических тел и процессов (явлений);

различать условия (границы, области) применимости изученных физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

анализировать и объяснять механические, тепловые, электрические процессы и явления, используя основные положения и законы механики, молекулярно-кинетической теории, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики;

анализировать и объяснять физические явления, используя основные положения и физические законы;

описывать физические процессы и явления, используя необходимые величины;

объяснять особенности протекания изучаемых физических явлений; проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учетом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;

проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;

соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках практикума и учебно-исследовательской деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов;

решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов;

анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать ее достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ; работать в группе с исполнением различных социальных ролей;

проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

Тематическое планирование с указанием количества академических часов,
отводимых на освоение каждой темы учебного предмета
Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем программы	В том числе:			Форма контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Раздел 1. Измерение физических величин и оценка погрешностей измерений.						
1.1	Виды измерений. Прямые однократные измерения и их погрешности. Классификация погрешностей. Обработка результатов прямых измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Правила построения графиков.	2			Опрос	https://portal.vr-labs.ru/
Итого по разделу		2				
Раздел 2. Механика						
2.1	Измерение ускорения свободного падения.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
2.2	Изучение движения тела, брошенного горизонтально.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
2.3	Изучение движения тела, брошенного под углом к горизонту.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/

№	Наименование разделов и тем программы	В том числе:			Форма контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
2.4	Измерение сил динамометром.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
2.5	Градуировка пружины.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
2.6	Определение коэффициента трения.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
2.7	Изучение подвижных и неподвижных блоков.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
2.8	Определение КПД наклонной плоскости.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
2.9	Изучение колебаний математического маятника.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
2.10	Изучение колебаний пружинного маятника.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
2.11	Изучение равновесия рычага.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/

№	Наименование разделов и тем программы	В том числе:			Форма контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
2.12	Определение выталкивающей силы.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
Итого по разделу		24		24		
Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика						
3.1	Проверка закона Бойля-Мариотта.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
3.2	Проверка закона Гей-Люссака.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
3.3	Проверка закона Шарля.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
3.4	Измерение влажности воздуха.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
3.5	Определение удельной теплоемкости твердого тела.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
3.6	Определение удельной теплоемкости жидкости.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/

№	Наименование разделов и тем программы	В том числе:			Форма контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
3.7	Изучение процесса нагревания жидкости в калориметре	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
3.8	Определение теплоты парообразования жидкости.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
3.9	Определение теплоемкости калориметра.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
3.10	Определение тепловой мощности спиртовой горелки	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
Итого по разделу		20		20		
Раздел 4. Электродинамика						
4.1	Изучение явления электростатической индукции.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
4.2	Изучение зависимости емкости плоского конденсатора от размеров его пластин, расстояния между ними и вида диэлектрика.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
4.3	Измерение сопротивления проводников.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/

№	Наименование разделов и тем программы	В том числе:			Форма контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
4.4	Исследование зависимости сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала, из которого проводник изготовлен.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
4.5	Изучение закона Ома для однородного участка цепи.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
4.6	Изучение последовательного соединения проводников.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
4.7	Изучение параллельного соединения проводников.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
4.8	Определение работы и мощности тока на участке цепи.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
4.9	Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
4.10	Исследование вольт-амперной характеристики лампы накаливания.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/
4.11	Исследование вольт-амперной характеристики полупроводникового диода.	2		2	Отчет в рабочей тетради	https://portal.vr-labs.ru/

№	Наименование разделов и тем программы	В том числе:			Форма кон- троля	Электронные (цифровые) образователь- ные ресурсы
		Всего	Контроль- ные ра- боты	Практи- ческие работы		
Итого по разделу		22		22		
Общее количество часов по программе		68		68		