

Проверено

Заместитель директора по УВР
ГБОУ гимназии
им. С.В. Байменова
города Похвистнево
_____/Е.В. Сорокина /
«28» августа 2026 г.

Утверждено

Приказом №288-од
от «28» августа 2026 г.
Директор ГБОУ гимназии
им. С.В. Байменова
города Похвистнево
_____/ А.А. Бочарова/

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 24AC11D1B97A1EFA00760FB5864707E
Владелец: Бочарова Анна Александровна
Действителен: с 24.02.2026 до 20.05.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование предмета: элективный курс по физике
«Инженерный практикум»

Класс: 10-11

Общее количество часов по учебному плану 68 ч, (1 ч в неделю)

Рассмотрена на заседании МО учителей естественнонаучных дисциплин
Протокол № 1 от «28» августа 2026 г.

Руководитель МО _____ Синеглазова И.В.
(подпись)

Пояснительная записка

Курс «Инженерный практикум» является частью образовательной программы для инженерных классов. Курс направлен на расширение содержания физики в области механики, тепловых явлений, электромагнетизма и оптики.

Цель курса: формирование знаний, необходимых для изучения основ профессиональной деятельности в области инженерии.

Курс реализуется на уровне среднего общего образования в течение 10-11 классов, рассчитан на 64 часа и состоит из модулей: «Техническая механика»; «Тепловые процессы в технических устройствах»; «Электромагнитные приборы» и «Световые явления в оптических системах».

Изучение модуля «Техническая механика» позволяет познакомить обучающихся с некоторыми механизмами общего назначения, применяемых в технических устройствах, основами технических расчетов простых механизмов. Раздел «Техническая механика» направлен на углубление знаний обучающихся в области законов движения, равновесия материальных тел и возникающих при этом взаимодействий между телами. Данный раздел позволяет осуществить подготовку обучающихся в области прикладной механики, способствует развитию инженерного мышления. Практические работы данного раздела позволяют получать навыки самостоятельного решения даже незнакомых практико-ориентированных задач.

В разделе «Тепловые процессы в технических устройствах» расширяются и углубляются знания обучающихся в этой области. Знание основ обеспечения тепловых режимов технических устройств и технологических процессов необходимы во многих отраслях промышленности, например, в приборостроении, машиностроении, авиационной и ракетно-космической технике, металлургии и т. п.

Раздел «Электромагнитные приборы» также направлен на расширение знаний обучающихся. В данном разделе курса обучающиеся знакомятся с различными видами генераторов и двигателей постоянного и переменного тока, их устройством и принципом работы. Практические работы позволяют самостоятельно собрать и испытать различные модели генераторов и электродвигателей. Также раздел «Электромагнитные приборы» знакомит обучающихся с одним из видов современных композиционных металлических материалов – биметаллами, которые находят широкое применение различных отраслях промышленности, обучающиеся выполняют практические работы по сборке и испытанию биметаллических приборов. Данный раздел курса содержит ряд работ по сборке электрических схем, что способствует развитию навыков корректного расчета электрических цепей.

Завершает курс раздел «Световые явления в оптических системах», направленный на расширение знаний по оптике.

Содержание курса позволяет уделить внимание индивидуальным интересам обучающегося, сформировать навыки выполнения и оформления практических и исследовательских работ.

Курс «Инженерный практикум» знакомит обучающихся с различными направлениями инженерной деятельности, способствует самоопределению в определенной области инженерных наук и профориентации.

Новизна учебного курса заключается в изменении подхода к содержанию и методам обучения учащихся. В курсе заложены различные формы работы, направленные на расширение и углубление школьных знаний, с опорой на практическую деятельность, с учетом профориентации в выбранной профессии.

Планируемые результаты освоения учебного курса

Личностные:

- формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
- формирование внутренней мотивации учащихся к процессу обучения и познания;
- развитие творческого воображения учащихся;
- формирование познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по механике, электромагнетизму, тепловым явлениям и оптике;
- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- развитие навыков сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов.

Метапредметные:

- вести поиск информации в различных источниках, анализировать, оценивать информацию и по мере необходимости преобразовывать её;
- использовать при освоении знаний приёмы логического мышления, физические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;
- использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;
- выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- определять цель деятельности и составлять план деятельности;
- устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение;
- обрабатывать данные эксперимента и интерпретировать полученный результат;
- представлять результаты измерений в виде таблиц, графиков, диаграмм, математических формул;
- приобрести опыт презентации выполненного эксперимента, учебного проекта;
- самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность;
- применять приобретённые знания и умения в повседневной жизни для взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности.

Предметные:

- излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию;
- измерять физические величины прямыми и косвенными методами с применением цифровых и аналоговых приборов;
- планировать эксперимент и собирать необходимые экспериментальные установки;
- по систематизированным данным выявлять эмпирические закономерности;
- на основе изученного теоретического материала объяснять результаты наблюдений и экспериментов;

- определять относительную и абсолютную погрешности измеряемой физической величины;
- знать основные закономерности вращения твердого тела;
- определять экспериментально предел прочности образца и строить диаграмму растяжения;
- собирать модели мостовых и фермовых конструкций;
- решать экспериментальные и исследовательские задачи с применением оборудования и применять полученные знания при выполнении практико-ориентированных задач;
- определять экспериментально тепловые свойства веществ;
- читать и анализировать принципиальные электрические схемы устройств;
- собирать различные электрические схемы, проводить необходимые измерения и расчет параметров схем;
- собирать и испытывать модели электромагнитных и приборов;
- собирать модели оптических устройств, исследовать зависимость освещенности от угла падения световых лучей и расстояния до источника света, определять фокусные расстояния реальных линз методом Бесселя, применять на практике знания об абберации и аддитивном смещении цветов;
- различать различные виды механизмов, решать задачи на определение характеристик механизмов;
- объяснять принцип работы основных элементов машин и механизмов;
- использовать полученные теоретические и практические знания в проектной деятельности.

Для достижения поставленных целей обучения используются следующие **образовательные технологии**: технология проблемного обучения, развивающие технологии, тестовые технологии, информационно-коммуникативные технологии, технология развития исследовательских навыков, дифференцированного подхода в обучении, здоровьесберегающие технологии. При этом используется личностно-ориентированный и системно-деятельностный подход в обучении.

Технические средства

- Персональный компьютер.
- Интерактивная панель.
- Компьютерный мобильный класс.
- Цифровая лаборатория.

В процессе обучения предполагается активное использование медиа-ресурсов и информационных технологий, интернет ресурсов. Презентации, созданные учителем и учащимися в процессе образовательного процесса по темам курса. Используется комплект физического оборудования для проведения лабораторных работ.

Содержание учебного курса

Введение

Техника безопасности. Измерение физических величин. Прямые и косвенные измерения. Относительная и абсолютная погрешности измерений. Цифровые и аналоговые измерительные приборы.

Техническая механика

Вращательное движение в машинах и механизмах. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции твердого тела. Вывод основного уравнения динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Расчет моментов инерции тел сложной формы. Теорема Штейнера. Равновесие системы вращающихся тел.

Виды передач: зубчатые, червячные, фрикционные, ременные. Их особенности и область применения.

Решение задач: «Геометрический расчет зубчатого колеса, определение передаточного числа зубчатой передачи».

Механические свойства твердых тел. Механическое напряжение. Прочность. Предел прочности. Запас прочности. Упругость. Растяжение (сжатие). Диаграмма растяжения образца. Трение в машинах и механизмах. Виды трения. Износ деталей.

Элементы статики. Условия равновесия твердого тела. Равновесие плоской системы сил. Центр тяжести. Виды равновесия твердого тела. Равновесие системы, состоящей из нескольких твердых тел.

Решение задач: «Определение реакций опор балки под действием плоской произвольной системы сил. Составление уравнений равновесия».

Тепловые процессы в технических устройствах

Тепловые свойства металлов и сплавов. Теплоемкость и теплопроводность металлов и сплавов. Термическое расширение металлов и сплавов.

Термоэлектрические эффекты в металлах и сплавах. Эффект Зеебека. Эффект Пельтье. Тепловые процессы в технических устройствах.

Электромагнитные приборы

Общие принципы работы датчиков. Мультиметр, принцип работы цифрового мультиметра. Измерительные приборы. Шунтирование приборов.

Деление напряжения. Мостиковые схемы. Принцип действия измерительного моста. Правила Кирхгофа. Законы Кирхгофа в электротехнике.

Генераторы постоянного и переменного тока, обратимость электрических машин.

Электродвигатели постоянного и переменного тока.

Биметаллы. Свойства биметаллов и применение на практике. Электромагнитное реле. Принцип работы. Электромагнитный предохранитель.

Световые явления в оптических системах

Линзы. Метод Бесселя. Аберрация оптических систем. Сферическая и хроматическая аберрация линз.

Фотометрия. Световой поток. Сила света источника. Освещенность. Аддитивное смешение цветов. RGB-светодиоды.

Тематическое планирование

№	Название разделов	Количество часов
1	Введение	2
2	Модуль «Техническая механика»: - вращательное движение в машинах и механизмах - механические свойства твердых тел - геометрический расчет зубчатой передачи	25
3	Модуль «Тепловые процессы в технических устройствах»: - тепловое излучение и поглощение тепла - эффект Пельтье - теплоизоляционные свойства материалов	6
4	Модуль «Электромагнитные приборы»: - удельный заряд электрона - генераторы постоянного и переменного тока - электрические схемы	22
5	Модуль «Световые явления в оптических системах»: - сферическая и хроматическая абберация линз - фотометрия - аддитивное смешение цветов	11
6	Итоговое занятие	2
Итого		64

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

	Тема	Образовательные результаты	Дата	Цифровые образовательные ресурсы
	1 полугодие			
	Введение			
1	Техника безопасности. Измерение физических величин. Прямые и косвенные измерения. Погрешности измерений	Проводить прямые и косвенные измерения физических величин. Определять абсолютную и относительную погрешность измерений	1 н	Погрешности измерений https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11603512?menuReferrer=my_materials
2	Цифровые и аналоговые измерительные приборы. Практическая работа "Измерение физических величин цифровыми и аналоговыми приборами. Обработка результатов измерений"	Различать цифровые и аналоговые измерительные приборы. Знать общие принципы работы датчиков цифровой лаборатории. Проводить эксперимент с измерением физических величин. Уметь обрабатывать результаты измерений	2 н	Датчики. Общие принципы датчиков https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11605906?menuReferrer=catalogue
	Техническая механика			
3	Вращение тела. Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси	Знать основные формулы динамики вращательного движения твердого тела и применять их в решении практико-ориентированных задач. Объяснять особенности вращательного движения и приводить примеры вращательного движения в технических устройствах	3 н	Вращательное движение и его роль в машинах и механизмах https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11476565?menuReferrer=my_materials
4	Кинетическая энергия твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси		4 н	
5	Вращательное движение в технических устройствах. Лабораторная работа «Определение момента инерции маятника Максвелла»		5 н	

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

6	Решение задач с техническим содержанием на вращательное движение тел.		6 н	
7	Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	Знать закон сохранения момента импульса, теорему Штейнера. Уметь определять моменты инерции некоторых тел правильной геометрической формы теоретическим и экспериментальными способами	7 н	Устойчивость твердого тела при опрокидывании https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11317874?menuReferrer=catalogue
8	Лабораторная работа «Исследование вращательного движения твердого тела, проверка основного закона динамики вращательного движения (определение момента инерции маятника Обербека)»		8 н	
9	Закон сохранения момента импульса.. Решение задач с техническим содержанием.		9 н	
10	Теорема Штейнера. Расчет моментов инерции для некоторых абсолютно твердых однородных тел массой m .		10 н	
11	Равновесие системы вращающихся тел. Лабораторная работа «Изучение движения груза на валу с трением»		11 н	
12	Виды передач: зубчатые, червячные, фрикционные, ременные.	Различать виды механических передач. Рассчитывать зубчатые передачи, определять передаточное число зубчатой передачи	12 н	Виды зубчатых передач. Элементы и параметры зубчатых колес https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11211830?menuReferrer=catalogue Зубчатые передачи. Решение задач https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11263006?menuReferrer=catalogue
13	Геометрический расчет зубчатой передачи, определение передаточного числа.		13 н	
14	Механические свойства твердых тел.	Знать механические свойства твердых	14 н	

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

	Механическое напряжение, прочность, диаграмма растяжения образца. Прочность, упругость, предел прочности.	тел. Определять экспериментально предел прочности материалов, строить по результатам эксперимента (с лабораторным стендом прочности) диаграмму растяжения образца		
15	Лабораторная работа «Испытание образца на прочность. Определение предела прочности материала»		15 н	
16	Изучение механических свойств материала и его диаграммы растяжения.		16 н	
	Тема	Образовательные результаты	Дата	Цифровые образовательные ресурсы
	2 полугодие			
17	Лабораторная работа «Исследование упругих деформаций растяжения-сжатия»	Исследовать образцы на растяжение-сжатие, изгиб и кручение.	17 н	Исследование упругих деформаций сжатия и растяжения https://labpredprof.ru/experimental-tasks/
18	Лабораторная работа «Исследование упругих деформаций изгиба и кручения»		18 н	Исследование упругих деформаций изгиба и кручения https://labpredprof.ru/experimental-tasks/
19	Трение в машинах и механизмах. Виды трения. Износ деталей.	Исследовать экспериментально закон Кулона-Амонтона и экспериментально проверять формулу Эйлера. Объяснять роль трения в машинах и механизмах. Приводить примеры способов уменьшения силы трения в технических устройствах	19 н	Загадки трения от Кулона, Амонтона и Эйлера https://labpredprof.ru/experimental-tasks/
20	Практическая работа «Исследование закона Кулона-Амонтона и проверка формулы Эйлера»		20 н	
21	Элементы статики: условия равновесия твердого тела, центр тяжести, равновесие системы, состоящей из нескольких твердых тел. Виды равновесия твердого	Знать условия равновесия твердого тела. Различать внешние и внутренние силы системы. Рассчитывать на устойчивость различные конструкции,	21 н	Аксиомы статики. Связи и их реакции https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11385826?menuReferrer=catalogue

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

	тела.	состоящие из нескольких тел		Равновесие плоской системы сил https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11385760?menuReferrer=catalogue
22	Равновесие системы, состоящей из нескольких твердых тел		22 н	
23	Применение условий равновесия твердого тела при решении задач с техническим содержанием.		23 н	Равновесие системы, состоящей из нескольких тел https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11318107?menuReferrer=catalogue
24	Расчет устойчивости различных конструкции, состоящих из нескольких тел.		24 н	
25	Определение реакций опор балки под действием плоской произвольной системы сил. Составление уравнений равновесия.	Рассчитывать реакции опор балки под действием плоской произвольной системы сил. Составлять уравнений равновесия.	25 н	
26	Лабораторная работа «Определение реакций опор балки под действием плоской произвольной системы сил. Составление уравнений равновесия»	Собирать мостовые (фермовые) конструкции с заданными свойствами	26 н	
27	Лабораторная работа «Сборка простейших конструкций с заданными свойствами»		27 н	
	Тепловые процессы в технических устройствах			
28	Тепловые свойства металлов и сплавов. Теплоемкость и теплопроводность металлов и сплавов.	Определять теоретически и экспериментально теплоемкость и теплопроводность образцов.	28 н	Тепловые свойства металлов и сплавов https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11670230?menuReferrer=catalogue
29	Термическое расширение металлов и сплавов	Выполнять практико-ориентированные задания по термическому расширению металлов и сплавов	29 н	

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

30	Лабораторная работа «Исследование теплопроводности различных веществ»		30 н	
31	Термоэлектрические эффекты в металлах и сплавах. Эффект Зеебека. Эффект Пельтье.	Объяснять термоэлектрические эффекты в металлах и сплавах. Знать и объяснять эффекты Зеебека и Пельтье. Приводить примеры их применения.	31 н	Термоэлектрическое охлаждение. Эффект Пельте https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11354670?menuReferrer=catalogue Двигатель Стирлинга https://drive.google.com/file/d/1XzY8IL3gUmSmVFMKP_hG7nP3JYLLkzQ6/view?usp=share_link
32	Лабораторная работа «Сборка модели элемента Пельтье»	Собирать модель элемента Пельтье.	32 н	
33	Двигатель Стирлинга	Объяснять принцип работы двигателя Стирлинга и его применение	33 н	
34	Итоговое занятие.		34 н	

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 класс

	Тема	Образовательные результаты	Дата	Цифровые образовательные ресурсы
	1 полугодие			
	Электромагнитные приборы			
1	Общие принципы работы датчиков.	Объяснять принципы работы датчиков и мультидатчиков. Уметь калибровать датчики. Уметь измерять физические величины мультиметром. Уметь увеличивать диапазон измерений амперметра и вольтметра. Уметь пользоваться осциллографом при исследовании цепей переменного тока.	1 н	Общие принципы работы датчиков https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11605906?menuReferrer=catalogue Осциллографы. Принцип работы осциллографов https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11687919?menuReferrer=my_materials
2	Практическая работа «Калибровка датчика»		2 н	
3	Мультиметр. Принцип работы цифрового мультиметра.		3 н	
4	Измерительные приборы, шунтирование приборов. Решение задач с техническим содержанием.		4 н	
5	Решение задач с техническим содержанием на изменение диапазона измерений амперметра и вольтметра		5 н	
6	Осциллографы и их использование для цепей переменного тока.		6 н	
7	Электрические схемы. Элементы электрических схем.	Уметь составлять сложные электрические схемы и собирать по ним электрические цепи. Уметь рассчитывать параметры сложных электрических цепей.	7 н	Предохранители https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11616841?menuReferrer Пьезоэлемент https://uchebnik.mos.ru/material_view/AtomicObject/11530609
8	Мостиковые схемы. Принцип действия измерительного моста.		8 н	
9	Законы Кирхгофа в электротехнике. Решение задач на расчет сложных цепей.		9 н	
10	Лабораторная работа «Исследование моста Уинстона как прибора для измерения сопротивления»		10 н	

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

11	Лабораторная работа «Сравнение ЭДС и внутренних сопротивлений источников постоянного тока»		11 н	
12	Лабораторная работа «Изучение правил Кирхгофа»		12 н	
13	Лабораторная работа «Изучение делителя напряжения на резисторах»		13 н	
14	Электромагнитное реле, принцип действия, применение.		14 н	
15	Электромагнитный предохранитель, принцип действия, применение.		15 н	
16	Пьезоэлектрический эффект.		16 н	
17	Пьезоэлемент, принцип действия, применение.		17 н	
	Тема	Образовательные результаты	Дата	Цифровые образовательные ресурсы
	2 полугодие			
18	Генераторы постоянного тока. Лабораторная работа «Сборка и изучение принципа работы генератора постоянного тока»	Объяснять принципы работы генераторов и двигателей постоянного и переменного тока, в том числе синхронного электродвигателя, объяснять принцип реверса тока в электродвигателе. Определять экспериментально коэффициент трансформации	18 н	Генераторы постоянного и переменного тока https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11191856?menuReferrer=catalogue Двигатели постоянного и переменного тока https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11194808?menuReferrer=catalogue Электрические двигатели https://uchebnik.mos.ru/material_view/Atom
19	Генераторы переменного тока. Лабораторная работа «Сборка и изучение принципа работы генератора переменного тока»		19 н	
20	Двигатели постоянного тока. Лабораторная работа «Сборка и изучение принципа работы электродвигателя постоянного тока»		20 н	

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

21	Двигатели переменного тока. Обратимость электрических машин.		21 н	icObject/11726373?menuReferrer=my_materials
22	Трансформатор. Лабораторная работа «Определение коэффициента трансформации трансформатора»		22 н	Трансформаторы https://uchebnik.mos.ru/material_view/AtomObject/11726373?menuReferrer=my_materials
	Световые явления в оптических системах			
23	Линзы. Метод Бесселя. Лабораторная работа «Определение фокусных расстояний собирающей и рассеивающей линз методом Бесселя»	Определять экспериментально Фокусное расстояние собирающей и рассеивающей линзы методом Бесселя. Исследовать и объяснять явления сферической и хроматической аберрации линз, приводить примеры возможных способов устранения аберраций, например, применительно к микроскопным объективам	23 н	Линзы. Ход лучей в линзах. Определение фокусных расстояний собирающей и рассеивающей линз методом Бесселя https://drive.google.com/file/d/17J0ye5w9ZcZDVmgJ74Rzo2OQ_rkINfpm-/view?usp=share_link
24	Аберрация оптических систем. Хроматическая и сферическая аберрация линз.		24 н	
25	Лабораторная работа «Исследование сферических и хроматических отклонений линз»		25 н	
26	Фотометрия. Световой поток. Сила света источника. Освещенность.	Знать определения: световой поток, сила света источника, освещенность.	26 н	Фотометрия https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomics_objects/11761462?menuReferrer=catalogue
27	Лабораторная работа «Зависимость мощности излучения лампы накаливания от температуры вольфрамовой нити»	Применять законы освещенности к решению практико-ориентированных задач. Собирать модель фотометра и сего помощью сравнивать силу света двух источников.	27 н	Спектральные приборы https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomics_objects/11687919?menuReferrer=my_materials
28	Лабораторная работа «Сборка и изучение модель фотометра модель фотометра. Сравнение силы света от двух источников»	Объяснять принцип работы спектральных приборов (спектроскопа, спектрофотометра и спектрографа)	28 н	

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
гимназия имени Заслуженного учителя Российской Федерации Сергея Васильевича Байменова
города Похвистнево городского округа Похвистнево Самарской области

29	Изучение спектральных приборов - спектроскопа, спектрофотометра и спектрографа		29 н	
30	Аддитивное смешение цветов. Лабораторная работа «Оптическое аддитивное смешение цветов»	Исследовать экспериментально методы смешения цветов и объяснять принципы получения цвета при аддитивном и субтрактивном смешении цветов. Объяснять принцип работы RGB-светодиодной ленты, принцип получения изображения на мониторе	30 н	Аддитивное и субтрактивное смешение цветов https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11696742?menuReferrer=catalogue
31	RGB- светодиоды.		31 н	
32	Лабораторная работа «Диаграмма направленности излучения светодиода»		32 н	
33	Лабораторная работа «Сборка оптической системы для исследования зависимости освещенности от угла падения световых лучей и расстояния до источника света»		33 н	
34	Итоговое занятие		34 н	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ КОМПЛЕКС

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Физика 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций: углубленный уровень. / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Э.Е. Эвенчик и др.; под редакцией А.А. Пинского, О.Ф. Кабардина; Рос. акад. наук, Рос. акад. образования, изд-во «Просвещение». – М.: Просвещение, 2020.
2. Физика 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций: углубленный уровень. / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Э.Е. Эвенчик и др.; под редакцией А.А. Пинского, О.Ф. Кабардина; Рос. акад. наук, Рос. акад. образования, изд-во «Просвещение». – М.: Просвещение, 2020.
3. Физика. Задачник. 10-11 классы: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений: профильный уровень/ Л.П. Баканина, В.Е. Белонучкин, С.М. Козел; под ред. С.М. Козела; Рос. акад. наук, Рос. акад. образования, изд-во «Просвещение». – М.: Просвещение, 2018 - Академический школьный учебник.
4. Дельцов В.П., Дельцов В.В. Физика: дойти до самой сути! Настольная книга для углубленного изучения физики в средней школе. Учебное пособие в 6 томах. / Науч. Ред. Н.С. Алексеева, А.Е., А. Е. Дементьев –М.: ЛЕНАНД, 2017.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Н.И. Гольдфарб «Физика. Задачник». 10-11 классы. – М.Дрофа, 2016 г.
2. Кирик Л.А. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. Физика. 10 кл. 11 кл. – М.: «Илекса», 2019.
3. Углубленный курс с решениями и указаниями. ЕГЭ, олимпиады, экзамены в вуз [Электронный ресурс] / Е. А. Вишнякова [и др.]; под ред. В. А. Макарова, С. С. Чеснокова. — 3-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 419 с.). —М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — (ВМК МГУ — школе).
4. Задачник-практикум для поступающих в вузы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В. А. Макаров, С. С. Чесноков. — Эл. изд. — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 368 с.). — М. Лаборатория знаний: Лаборатория Базовых Знаний, 2016. — (ВМК МГУ — школе).
5. Сборник задач по физике: 10-11 классы / О.И. Громцева. – Издательство «Экзамен», 2015.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

10 - 11 КЛАСС

<https://resh.edu.ru/>

<https://interneturok.ru/>

<https://skysmart.ru/>

<http://schoolcollection>

<https://urok.apkpro.ru/>

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Углубленный курс с решениями и указаниями. ЕГЭ, олимпиады, экзамены в вуз [Электронный ресурс] / Е. А. Вишнякова [и др.]; под ред. В. А. Макарова, С. С. Чеснокова. — 3-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 419 с.). — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. — (ВМК МГУ — школе).
2. Задачник-практикум для поступающих в вузы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В. А. Макаров, С. С. Чесноков. — Эл. изд. — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 368 с.). — М. Лаборатория знаний: Лаборатория Базовых Знаний, 2019. — (ВМК МГУ — школе).
3. Л.А. Кирик, Л.Э. Генденштейн, И.М. Гельфгат Задачи по физике для профильной школы с примерами решений. 10-11 классы. Под ред. В.А. Орлова. – М.: ИЛЕКСА, 2008.
4. Е.А. Марон Опорные конспекты и разноуровневые задания. Физика. 10 класс. – СПб: ООО «Виктория плюс», 2021.
5. Л.А. Кирик, Л.Э. Генденштейн, Ю.И. Дик. Физика -10. Методические материалы для учителя. – М.: Илекса, 2019.
6. Кирик Л.А., Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. Физика 11 класс: Методические материалы для учителя. Под ред. В.А. Орлова - М.: Илекса, 2019.
9. Г.Д. Луппов. Опорные конспекты и тестовые задания по физике. 10 класс. 11 класс - М.: Просвещение, Учебная литература, 2018.

Интернет ресурсы:

- 1) Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <http://school-collection.edu.ru>
- 2) Российский образовательный портал - <http://www.school.edu.ru>
- 3) Естественнонаучный образовательный портал - <http://www.en.edu.ru>
- 4) Газета «Физика» Издательского дома «Первое сентября» - <http://fiz.1september.ru>
<http://festival.1september.ru/>
- 5) Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: физика - <http://experiment.edu.ru>
- 6) Виртуальный методический кабинет учителя физики - <http://www.gomulina.orc.ru>
- 7) Задачи по физике с решениями - <http://fizzika.narod.ru>
- 8) Заочная физико-техническая школа при МФТИ - <http://www.school.mipt.ru>
- 9) Квант: научно-популярный физико-математический журнал - <http://kvant.mccme.ru/>
- 10) Физика в анимациях - <http://physics.nad.ru/physics.htm>.
- 11) Умформер: физика - <http://priidak.narod.ru/>

Оснащение учебного процесса по физике учебно-лабораторным и компьютерным оборудованием

Для обучения учащихся в соответствии с программой углубленного изучения физики необходима реализация деятельностного подхода в обучении, который требует постоянной опоры процесса обучения физике на демонстрационный эксперимент, лабораторные работы и опыты, выполняемые учащимися. Кабинет физики гимназии оснащен полным комплектом демонстрационного и лабораторного оборудования в соответствии с перечнем учебного оборудования по физике для основной школы и классов с углубленным изучением предмета.

Демонстрационное оборудование обеспечивает возможность наблюдения всех изучаемых явлений, включенных в рабочую программу по физике. При этом используются - классические измерительные приборы и современные цифровые средства измерения физических величин.

Использование тематических комплектов лабораторного оборудования по механике, молекулярной физике, электричеству и оптике, цифровой лаборатории по физике центра «Школьный Кванториум» и «Цифровая лаборатория по физике» позволяет организовать выполнение лабораторных и практических работ, а также способствует:

- формированию общеучебного умения - подбирать оборудование в соответствии с целью проведения самостоятельного исследования;
- проведению экспериментальной работы на любом этапе урока;
- формированию исследовательских умений.

В процессе формирования экспериментальных умений по физике учащийся учится представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых физических величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин) ;
- в графическом: строить графики по табличным данным, что позволяет перейти к выдвижению гипотез о характере зависимости между физическими величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);
- в аналитическом (в виде математических уравнений): приводить математическое описание взаимосвязи физических величин, математическое обобщение полученных результатов.

Комплект оборудования физического кабинета состоит из следующих позиций:

1. Учебно-методическая литература по физике (учебники, задачки, дидактические материалы, справочная литература).
2. Технические средства обучения - персональный компьютер с выходом в Интернет, интерактивная панель, мобильный компьютерный класс.
3. Комплект электроснабжения кабинета физики.
4. Приборы для демонстрационных опытов (приборы общего назначения, приборы по механике, молекулярной физике, электричеству, оптике и квантовой физике)
5. Компьютерная измерительная система.
6. Приборы для фронтальных лабораторных работ и опытов (наборы оборудования по всем темам курса физики).

7. Базовая (обязательная) часть и дополнительное оборудование центра «Точка роста» «Школьный Кванториум». Базовая часть состоит из цифровых датчиков и комплектов сопутствующих элементов для опытов по механике, молекулярной физике, электродинамике и оптике. Дополнительное оборудование (профильный комплект) - цифровая лаборатория по физике: один беспроводной мультидатчик Releon Air «Физика-5», программное обеспечение Releon Lite и двухканальная приставка - осциллограф.
8. Дополнительное оборудование (профильный комплект) - цифровая лаборатория по физике «Научные развлечения».
9. Приборы для практикумов.
10. Принадлежности для опытов. (Лабораторные принадлежности, материалы, посуда, инструменты)
11. Модели.
12. Печатные пособия. (Таблицы, раздаточные материалы).

Цифровая лаборатория по физике (ученическая)	Обеспечивает выполнение экспериментов по темам курса физики. Комплектация: Беспроводной мультидатчик по физике с 6-ю встроенными датчиками: Цифровой датчик температуры с диапазоном измерения не уже чем от - 20 до 120С Цифровой датчик абсолютного давления с диапазоном измерения не уже чем от 0 до 500 кПа Датчик магнитного поля с диапазоном измерения не уже чем от -80 до 80 мТл Датчик напряжения с диапазонами измерения не уже чем от -2 до +2В ; от -5 до +5В; от -10 до +10В; от -15 до +15В Датчик тока не уже чем от -1 до +1А Датчик акселерометр с показателями не менее чем: ± 2 g; ± 4 g; ± 8 g Отдельные устройства: USB осциллограф не менее 2 канала, ± 100В Аксессуары: Кабель USB соединительный Зарядное устройство с кабелем miniUSB USB Адаптер Bluetooth 4.1 Low Energy Конструктор для проведения экспериментов Краткое руководство по эксплуатации цифровой лаборатории Программное обеспечение Методические рекомендации (40 работ) Наличие русскоязычного сайта поддержки Наличие видеороликов.
---	--