

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования Вологодской области

Управление образования Великоустюгского муниципального округа

МБОУ "СОШ № 2 с кадетскими классами"

РАССМОТРЕНО

Педагогическим советом МБОУ
«СОШ №2 с кадетскими
классами», протокол от
29.08.2025г. №1

СОГЛАСОВАНО

Управляющим советом МБОУ
«СОШ №2 с кадетскими
классами», протокол от
28.08.2025 г. №1

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора МБОУ
"СОШ №2 с кадетскими
классами" от 29.08.2025 г.
№01-18/130



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса

«Инженерный практикум»

для обучающихся 11 класса

(физико-математический профиль)

**г. Великий Устюг
2025 год**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс «Инженерный практикум» является частью образовательной программы для классов физико-математического профиля. Курс направлен на расширение знаний обучающихся в области механики, тепловых явлений, электромагнетизма и оптики.

Курс реализуется на уровне среднего общего образования в течение 11 класса, 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.

Курс рассчитан на 34 часов, по 1 часу в неделю в 11 классе.

СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА КУРСА

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. 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. 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.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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 смешении 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.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

11 класс

№	Название темы	Кол-во часов	ЦОР
1	Техническая механика	6	https://phet.colorado.edu/en
2	Тепловые процессы в технических устройствах	4	https://www.alsak.ru/
3	Электромагнитные приборы	2	
4	Световые явления в оптических системах	3	https://easy-physic.ru/
5	Итоговое занятие	2	https://phet.colorado.edu/en
Итого		17	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Экспериментальные задания по физике: 9–11 кл. - М.: Вербум-М, 2022.
2. Мякишев Г.Я. Программа «Физика» для общеобразовательных учреждений, 10-11 кл. (физико - математический профиль).- М: Дрофа, 2023

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Универсальный лабораторный набор по физике. Руководство по выполнению лабораторных работ/ С.В. Степанов.- 1-е изд.- М.: АО «САГА Технологии», 2021.-143с.
2. Руководства по выполнению лабораторных работ по электромагнетизму, оптике
3. Концепция модернизации Российского образования на период до 2024 г.
4. Знакомим: элективные курсы по физике //Физика в школе. № 8, 2020.
5. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Экспериментальные задания по физике: 9–11 кл. - М.: Вербум-М, 2000.
6. Мякишев Г.Я. Программа «Физика» для общеобразовательных учреждений, 10-11 кл. (физико - математический профиль).- М: Дрофа, 2023.
7. Орлов В.А. Концепция преподавания физики в старших классах на базовом и профильном уровнях.- Физика в школе. № 8, 2022.
8. Хорошавин С.А. Демонстрационный эксперимент по физике в школах и классах с углубленным изучением предмета. – М.: Просвещение, 2021.
9. Журнал «Квант» <http://kvant.mccme.ru>

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. <http://school-collection.edu.ru> (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов)
2. <http://fiz.1september.ru/> (Электронная версия газеты «Физика»)
3. <http://archive.1september.ru/fiz/> (Газета “1 сентября”: материалы по физике. Подборка публикаций по преподаванию физики в школе)
4. <http://www.physbook.ru/> (Электронный учебник по физике)
5. <http://www.physics.ru/> (Открытая физика. Физикон)
6. <http://www.fizika.ru/index.htm> (Сайт Физика.ру)
7. <http://physics.nad.ru/> (Физика в анимациях)
8. <http://www.uroki.net> (Все для учителя)
9. <http://www.ucheba.com> (Образовательный портал «УЧЕБА»)
10. <http://www.fipi.ru> (Сервер информационной поддержки ЕГЭ, ГИА)
11. <http://phdep.ifmo.ru/labor/common/> (Виртуальные лабораторные работы по физике для 10 и 11 классов)
12. <http://class-fizika.narod.ru/> (Классная физика)