

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Пензенской области**

**Управление образования г. Пензы**

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя**

**общеобразовательная школа №67 г. Пензы**

**РАССМОТРЕНО**

педагогическим  
советом

---

Протокол №8  
от «29» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

директором МБОУ  
СОШ №67 г. Пензы

---

Волчковой И. Ю.  
Приказ №184-н  
от «29» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Учебного курса «Практикум по физике»**

для обучающихся 10 – 11 классов

**Пенза 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа спецкурса «Практикум по решению физических задач» направлена на создание условий для организации эффективной системы подготовки к ЕГЭ учащихся 10-11 классов, способствующей самоопределению обучающихся в выборе способа дальнейшего образования, носит характер обобщения изученного материала за курс средней школы и расширения учебной программы.

Целью программы является совершенствование познавательной сферы обучающихся и обеспечение таких условий, где одаренный ребенок сможет достигнуть максимально возможного для него уровня развития.

### Задачи:

- ✓ Сформировать умения работать с различными источниками информации.
- ✓ Выработать исследовательские умения.
- ✓ Познакомить учащихся с исходными философскими идеями, физическими теориями и присущими им структурами, системой основополагающих постулатов и принципов, понятийным аппаратом, эмпирическим базисом.
- ✓ Сформировать представление о современной физической картине мира, о месте изучаемых теорий в современной ЕКМ и границах применимости.
- ✓ Углубить интерес к предмету за счет применения деятельностного подхода в изучении курса, подборке познавательных нестандартных задач.
- ✓ Сформировать у учащихся умения применять физические знания различного уровня общности, таких как конкретных законов физических теорий, фундаментальных физических законов, методологических принципов физики к решению задач по механике, электричеству, термодинамике, оптике.
- ✓ Сформировать у учащихся умения применять методы экспериментальной, теоретической и вычислительной физики к решению задач по механике, электричеству, термодинамике, оптике.
- ✓ Сформировать у учащихся умения к проведению конкретного анализа экспериментально наблюдаемых явлений.
- ✓ Сформировать у учащихся умения организации познавательной деятельности при обучении решению физических задач как учебной модели исследовательской деятельности.

Отличительная особенность данной программы в максимальной ориентации на междисциплинарный подход в обучении, на развитие самостоятельности детей, их самопознания, самооценки, теоретическая и исследовательская основа, гибкость и вариативность учебного процесса.

### Технологии, используемые в организации занятий:

- ✓ Проблемное обучение, с помощью которого учащиеся получают эталон научного мышления.
- ✓ Проектная технология, которая помогает готовить учащихся к жизни в условиях динамично меняющегося общества.
- ✓ Метод частично-поисковой деятельности, способствующий самостоятельному решению проблемы.
- ✓ Исследовательский метод, который поможет школьникам овладеть способами решения задач нестандартного содержания.
- ✓ Предусмотрена реализация дифференцированного и личностно-ориентированного подходов, которые позволят ученикам двигаться внутри курса по своей траектории и быть успешными.

### Для организации занятий используются следующие формы:

- лекционное изложение материала;
- эвристические беседы;
- практикумы по решению задач;
- работа в малых группах.

### Общеучебные умения, навыки и способы деятельности:

Познавательная деятельность:

- использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- овладение различными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникативная деятельность:

- владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий.

Календарно-тематический план предусматривает обучение в объёме 70 часов за два года.

При этом использовались следующие принципы отбора содержания и организации учебного материала:

- соответствие содержания задач уровню основ классической физики, выдержавших проверку временем, а также уровню развития современной физики, с возможностью построения в процессе решения задач физических, математических и компьютерных моделей изучаемых объектов с различной степенью детализации, реализуемой на основе применения: конкретных законов физических теорий, фундаментальных физических законов, методологических принципов физики, а также методов экспериментальной, теоретической и вычислительной физики;

- соответствие содержания и форм предъявления задач требованиям государственных программ по физике;

- возможность обучения анализу условий экспериментально наблюдаемых явлений, рассматриваемых в задаче;

- возможность формирования посредством содержания задач и методов их решения научного мировоззрения и научного подхода к изучению явлений природы, адекватных стилю научного мышления (механистическому, детерминированному, вероятностному, кибернетическому), в рамках которого может быть решена задача;

- развитие творческой индивидуальности учащихся как субъектов обучения при решении физических задач.

Предлагаемый спецкурс ориентирован на коммуникативный исследовательский подход в обучении, в котором прослеживаются следующие обобщенные этапы субъектной деятельности учащихся и учителя: совместное творчество учителя и учащихся по созданию физической проблемной ситуации или деятельность по подбору цикла задач по изучаемой теме. Анализ найденной проблемной ситуации (задачи). Четкое формулирование физической части проблемы (задачи). Выдвижение гипотез, разработка моделей (физических, математических, компьютерных). Прогнозирование результатов развития во времени экспериментально наблюдаемых явлений. Проверка и корректировка гипотез, нахождение решений, проверка и анализ решений. Предложения по использованию полученных результатов для постановки и решения других проблем (задач) по изучаемой теме, по ранее изученным темам курса физики, а также по темам других предметов естественнонаучного цикла, оценка значения полученного результата для жизненных ситуаций и развития научного мировоззрения.

Требования к освоению содержания предмета:

Ученик должен знать:

- международную систему единиц (СИ);

- фундаментальные физические законы механики, электродинамики, термодинамики, оптики, квантовой и ядерной физики;

- методы экспериментальной, теоретической и вычислительной физики;
- математический аппарат, применяемый для решения физических задач.

Ученик должен уметь:

- Применять физические знания различного уровня общности, таких как конкретных законы физических теорий, фундаментальных физические законов, методологических принципов физики к решению задач по механике, электричеству, молекулярной физике и термодинамике, оптике, квантовой и ядерной физике;

- Применять методы экспериментальной, теоретической и вычислительной физики к решению задач по механике, электричеству, термодинамике, оптике, квантовой и ядерной физике;

- Проводить конкретный анализ экспериментально наблюдаемых явлений;

- Использовать при решении задач методологические функции физической теории: объяснительной, предсказательной, регулятивной, нормативной;

- сформировать навыки организации познавательной деятельности при обучении решению физических задач как учебной модели исследовательской деятельности;

Ученик должен владеть:

- грамотным использованием физического научного языка;

- использованием международной системы единиц измерений физических величин (СИ) при физических расчетах;

- применения численных значений фундаментальных физических констант для оценки результатов расчетов;

- математическим аппаратом для решения физических задач.

Виды контроля

Текущий контроль качества обученности осуществляется в устной и письменной форме при проверке выполнения домашних работ, решении задач на практических занятиях, при взаимопроверке на знание теоретического материала.

Рубежный контроль проводится между модулями – тестирование, контрольные работы по решению задач по изученным разделам предмета.

Критерии оценки эффективности выполнения контрольных работ:

50-60% правильных ответов – оценка “удовлетворительно”;

70-80% правильных ответов – оценка “хорошо”;

90% правильных ответов – оценка “отлично”.

**Содержание дисциплины.**

**10 класс.**

**(17 часов), 0,5 час в неделю**

**Кинематика (5 часов).**

Система отсчёта. Траектория, путь и перемещение. Основные характеристики движения тел. Прямолинейное равномерное движение. Прямолинейное равноускоренное движение. Решение задач на уравнения прямолинейного равноускоренного движения. Криволинейное движение. Решение задач на движение по параболе и движение по окружности.

Задачи по кинематике равномерного и равноускоренного прямолинейного движения материальной точки. Задачи по кинематике равномерного движения материальной точки по окружности. Задачи на расчет средней скорости неравномерного движения. Векторный и координатный методы решения задач по кинематике. Использование относительности механического движения и классического закона сложения скоростей в задачах по кинематике. Графические задачи по кинематике равномерного и неравномерного движений. Задачи по кинематике движения материальной точки в однородном поле тяжести.

**Динамика. Силы всемирного тяготения (7 часов).**

Первый закон Ньютона. Место человека во Вселенной. Взаимодействие тел. Сила упругости. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Три закона Ньютона.

Задачи с использованием понятия момент силы относительно оси вращения. Задачи на применение уравнения моментов. Задачи на расчет характеристик равновесия тел. Задачи с использованием понятий центр масс и центр тяжести. Задачи об устойчивости равновесия тел.

Закон всемирного тяготения. Развитие представлений о тяготении. Сила тяжести. Движение под действием силы тяжести. Вес тела. Невесомость. Движение планет и искусственных спутников Земли.

Силы трения. Движение тел по наклонной плоскости. Движение тел по окружности. Задачи на определение давления жидкостей и газов. Задачи на применение законов Паскаля и Архимеда. Задачи о движении жидкостей и газов с использованием закона сохранения энергии и уравнения неразрывности.

Задачи на механические свойства твердых тел: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

#### **Законы сохранения в механике (5 часа).**

Импульс. Закон сохранения импульса Реактивное движение Механическая работа и мощность Работа силы тяжести, силы упругости и силы трения Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии Решение задач на закон сохранения энергии.

Задачи с использованием понятий импульс тела, изменение импульса тела, импульс силы. Задачи на законы изменения и сохранения импульса. Задачи на применение закона сохранения импульса к реактивному движению.

Задачи с использованием понятий работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия. Задачи на законы сохранения и изменения механической энергии. Задачи на расчет коэффициента полезного действия механизма, с использованием “золотого правила” механики. Решение задач по механике на основе динамического и энергетического подходов.

### **11 класс.**

**(17 часов, 0,5 час в неделю)**

#### **Молекулярная структура вещества (1 час).**

Понятие атом. Возникновение атомической теории строения вещества и ее экспериментальные доказательства.

#### **Молекулярно-кинетическая теория (7 часов).**

Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Температура в молекулярно-кинетической теории газов. Изопроцессы в газах. Решение задач на изопроцессы. Решение задач на графики изопроцессов. Уравнение состояния газа. Решение задач по теме «Уравнение состояния газа». Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и средняя кинетическая энергия молекул газа. Измерение скоростей молекул газа. Состояния вещества.

Качественные задачи на понятие теплового равновесия. Качественные задачи на применение основных положений молекулярно-кинетической теории. Задачи-оценки на расчет масс, числа и размеров молекул. Задачи на применение основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Задачи на расчет скоростей молекул газа. Задачи на уравнение Менделеева – Клапейрона. Задачи на газовые законы. Решение задач разными способами, исходя из экспериментально установленных законов и модельных представлений молекулярно-кинетической теории. Задачи на свойства насыщенных и ненасыщенных паров, на характеристику критического состояния. Задачи на описание явлений поверхностного слоя жидкостей: поверхностное натяжение, капиллярные явления, избыточное давление под искривленной поверхностью. Задачи с использованием понятия влажности воздуха.

#### **Основы термодинамики (6 часа).**

Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Следствия из первого закона термодинамики. Тепловые двигатели. Значение тепловых двигателей. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды. Второй закон термодинамики. Фазовые переходы. Плавление и кристаллизация. Фазовые переходы. Испарение и конденсация. Влажность воздуха.

Задачи на расчет количества теплоты в процессах теплопередачи. Задачи на расчет удельной теплоемкости, удельной теплоты плавления, удельной теплоты парообразования. Задачи на применение уравнения теплового баланса. Задачи на расчет внутренней энергии

идеального одноатомного газа. Задачи на расчет работы и количества теплоты в термодинамических процессах. Задачи на применение первого закона термодинамики. Задачи на применение первого закона термодинамики к изопроцессам в газах. Задачи на расчет КПД теплового двигателя.

### **Физика атомного ядра (3 часов).**

Атомное ядро. Радиоактивность. Радиоактивные превращения. Объяснение свойств ядер и характера их распада. Ядерные реакции. Энергия связи. Дефект масс. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Классификация элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы.

Задачи на расчет дефекта массы и энергетического выхода ядерных реакций. Задачи на применение законов сохранения энергии и заряда к ядерным реакциям. Задачи на применение закона радиоактивного распада.

### **Подходы и методы решения задач.**

Алгоритмический подход. Его направленность на выработку и закрепление технических умений и навыков применения знаний на начальном этапе обучения решению задач по изучаемой теме.

Эвристический подход. Его направленность на развитие исследовательских и творческих способностей учащихся. “Решение физической задачи как учебная модель решения научно-исследовательской задачи” – ориентир организации познавательной деятельности учащихся при обучении решению физических задач.

Вариативность математических схем при решении физических задач. Требования, предъявляемые к математическому аппарату, используемому для решения физических задач: адекватность рассматриваемому в задаче явлению; оптимальность как проявление методологического принципа простоты; соответствие математической подготовке учащихся.

Детерминированность метода (способа) решения конкретной задачи физической теорией, в рамках изучения которой рассматривается задача. Возможности решения задач из разных разделов физики на основе единого методологического подхода и общих количественных и качественных методов, на примерах, графических методов, методов физического подобия и размерностей, аналогий, физических оценок, использования одних и тех же методологических принципов физики и фундаментальных физических законов. Использование принципа суперпозиции не только в механике для нахождения равнодействующей сил, в электростатике для расчета электрических полей систем зарядов, в молекулярно-кинетической теории для расчета давления смеси газов, в оптике для нахождения оптической силы системы линз и т. д., но и как принципа, позволяющего классифицировать явления на линейные и нелинейные.

Классификация физических моделей для обучения решению задач. Физические модели: фундаментальные, базисные, частные. Взаимосвязь вербальных, математических и компьютерных моделей явления, рассматриваемого в задаче, с его физической моделью.

Основные уровни методологии физики при решении физической задачи. Первый (высший) уровень характеризуется использованием общих для всей физики ее методологических принципов (например, таких, как принцип объяснения в конкретном его проявлении математического моделирования; принцип простоты; принцип толерантности; математизации как принципа единства физических теорий; принцип симметрии: в конкретных проявлениях симметрий, в виде принципа относительности, однородности и изотропности пространства, одномерности и однородности времени, обращения времени – математической операции замены знака времени в уравнениях движения; принцип соответствия, принцип дополненности, принцип суперпозиции). Второй уровень характеризуется использованием фундаментальных физических законов (например, таких, как законы сохранения: энергии, импульса, момента импульса, заряда. Третий уровень характеризуется использованием конкретных законов физических теорий (например, таких, как законы динамики при решении задач по механике, законы Ома и Джоуля – Ленца при анализе цепей постоянного тока и т.д.)

### **Поурочное планирование учебного материала 10 класс, 17 часов**

<b>№ п/п</b>	<b>№ в теме</b>	<b>Дата</b>	<b>Тема занятия</b>
--------------	-----------------	-------------	---------------------

<b>Механика (17 часов)</b>			
1	1		Задачи по кинематике равномерного и равноускоренного прямолинейного движения материальной точки.
2	2		Задачи по кинематике равномерного движения материальной точки по окружности.
3	3		Задачи на расчет средней скорости неравномерного движения. Векторный и координатный методы решения задач по кинематике.
4	4		Графические задачи по кинематике равномерного и неравномерного движений.
5	5		Задачи по кинематике движения материальной точки в однородном поле тяжести.
6	6		Задачи на применение первого, второго, третьего законов Ньютона.
7	7		Задачи на применение законов для сил тяготения, упругости, сухого и вязкого трения.
8	8		Задачи на движение материальной точки под действием постоянной силы.
9	9		Задачи с использованием понятий вес тела, невесомость, перегрузки.
10	10		Задачи на движение материальной точки под действием нескольких сил. Задачи на движение со связями.
11	11		Задачи с использованием понятия момент силы относительно оси вращения.
12	12		Задачи на применение уравнения моментов. Задачи на расчет характеристик равновесия тел.
13	13		Задачи с использованием понятий импульс тела, изменение импульса тела, импульс силы.
14	14		Задачи на законы изменения и сохранения импульса. Задачи на применение закона сохранения импульса к реактивному движению.
15	15		Задачи с использованием понятий работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия. Задачи на законы сохранения и изменения механической энергии.
16	16		Задачи на расчет коэффициента полезного действия механизма, с использованием “золотого правила” механики
17	17		Решение задач по механике на основе динамического и энергетического подходов.

### Поурочное планирование учебного материала 11 класс, 17 часов

<b>№ п/п</b>	<b>№ в теме</b>		<b>Молекулярная физика и термодинамика. (14 часов)</b>
1	1		Качественные задачи на применение основных положений молекулярно-кинетической теории.
2	2		Задачи-оценки на расчет масс, числа и размеров молекул
3	3		Задачи на применение основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа.
4	4		Задачи на уравнение Менделеева – Клапейрона. Задачи на газовые законы.
5	5		Решение задач разными способами, исходя из экспериментально установленных законов и модельных представлений молекулярно-кинетической теории.
6	6		Задачи на свойства насыщенных и ненасыщенных паров, на характеристику критического состояния.
7	7		Задачи с использованием понятия влажности воздуха.

8	8		Задачи на расчет количества теплоты в процессах теплопередачи.
9	9		Задачи на расчет удельной теплоемкости, удельной теплоты плавления, удельной теплоты парообразования.
10	10		Задачи на применение уравнения теплового баланса.
11	11		Задачи на расчет внутренней энергии идеального одноатомного газа.
12	12		Задачи на расчет работы и количества теплоты в термодинамических процессах.
13	13		Задачи на применение первого закона термодинамики.
14	14		Задачи на применение первого закона термодинамики к изопроцессам в газах.
<b>Атомная физика (3 часа)</b>			
15	15		Задачи на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Задачи на определение характеристик фотонов: массы, импульса, определяемых с помощью закона взаимосвязи и энергии.
16	16		Задачи на расчет дефекта массы и энергетического выхода ядерных реакций. Задачи на применение закона радиоактивного распада.
17	17		Задачи на применение законов сохранения энергии и заряда к ядерным реакциям.

### УМК по спецкурсу «Практикум по решению задач по физике» в 10-11-х классах

3. Бубликов С.В., Кондратьев А.С. Методологические основы решения задач по физике в средней школе. – СПб., 1996
4. Бубликов С.В., Кондратьев А.С. Методика обучения решению олимпиадных физических задач. – СПб., 1997.
5. Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С. Физика в примерах и задачах: Учебное пособие. – СПб., 1999.
6. Гольдфарб Н.И. Сборник вопросов и задач по физике: Учебное пособие. – М., 1982.
7. Задачи по физике для поступающих в вузы: Учебное пособие /Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я. – М., 1987.
  1. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения. – М., 1983.
  2. Бурсиан Э.В. Физика. 100 задач по физике для решения на компьютере: Учебное пособие. – СПб., 1997.
  3. Демкович В.П., Демкович Л.П. Сборник задач по физике для 8-10 классов средней школы: Пособие для учащихся. – М., 1981.
  4. Задачи московских физических олимпиад. /Под ред. С.С.Кротова. – М., 1988.
  5. Задачи по физике: Учебное пособие. /Под ред. О.Я.Савченко. – М., 1988.
  6. Задачи Санкт-Петербургских олимпиад по физике 1996/97 и 1997/98 учебных годов. Условия, решения, пояснения. /Под общ. ред. А.А.Курдюмова и А.С.Чирцова. – СПб., 1999.
  7. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Международные физические олимпиады школьников. /Под ред. В.Г.Разумовского. – М., 1985.
  8. Каменецкий С.Е., Орехов В.П. Методика решения задач по физике в средней школе: Пособие для учителей. – М., 1987.
  9. Кондратьев А.С., Лаптев В.В. Физика и компьютер. – Л., 1989.
  10. Лукашик В.И. Сборник вопросов и задач по физике для 6-7 класса: Пособие для учащихся. – М., 1988.
  11. Пинский А.А. Задачи по физике: Учебное пособие. – М., 1977.
  12. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике для 8-10 классов средней школы. – М., 1988.
  13. Сборник задач по физике: Для 9-11 классов общеобразовательных учреждений. /Сост. Г. Н. Степанова. – М., 1995.
  14. Сборник задач по физике: Учебное пособие. /Под ред. С.М Козела. – М., 1983.



15. Сборник задач по элементарной физике. /Буховцев Б.Б., Кривченков В. Д., Мякишев Г.Я, Сараева И. М. – М., 1987.

16. Слободецкий И.Ш., Орлов В.А. Всесоюзные олимпиады по физике: Пособие для учащихся 8-10 классов средней школы. – М., 1982.

17. Аганов А. В. и др. Физика вокруг нас: Качественные задачи по физике. М.: Дом педагогики, 2004 год.

18. Бутырский Г. А., Сауров Ю. А. Экспериментальные задачи по физике. 10—11 кл. М.: Просвещение, 2004 год.

19. Зорин Н.И. Элективный курс «Методы решения физических задач: 10-11 классы», М., ВАКО, 2007 год (мастерская учителя).

20. Каменецкий С. Е., Орехов В. П. Методика решения задач по физике в средней школе. М.: Просвещение, 2005 год.

21. Коровин В.А., Демидова М.Ю. Методический справочник учителя физики. – М.: Мнемозина, 2004.

22. Орлов В.Л., Ю. А. Сауров, «Методы решения физических задач», М., Дрофа, 2005

23. Орлов В. А., Никифоров Г. Г. Единый государственный экзамен. Контрольные измерительные материалы. Физика. М.: Просвещение, 2014 год.

24. Орлов В. А., Никифоров Г. Г. Единый государственный экзамен: Методические рекомендации. Физика. М.: Просвещение, 2015 год.

25. Орлов В. А., Никифоров Г. Г. Единый государственный экзамен: Методические рекомендации. Физика. М.: Просвещение, 2016 год.

26. Физика. Тесты. 10 – 11 классы: Учебно-методическое пособие /Н.К. Гладышева, И.И. Нурминский, А.И. Нурминский и др. – М.: Дрофа, 2010 год.

27. Ханнанов М.Н., Ханнанова Т.А. ЕГЭ-2011. М.: «Экзамен», 2011 год.

#### **Электронно-программные средства.**

Комплекты электронных учебников по всем разделам дисциплины физика. Обучающие и тестирующие программы.