

# ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА СРЕДНЕГО (ПОЛНОГО) ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Статус документа

Примерная программа основывается на федеральном компоненте государственного стандарта среднего (полного) общего образования по естествознанию на базовом уровне.

В примерной программе раскрывается и детализируется содержание предметных тем образовательного стандарта, дается примерное распределение учебных часов по разделам курса и рекомендуемая последовательность изучения разделов и тем с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся. В ней также определяется минимальный набор демонстраций, выполняемых учителем в классе, лабораторных и практических работ, выполняемых учащимися.

Примерная программа служит ориентиром для разработки авторских программ и учебников, может использоваться учителем при тематическом планировании курса. При этом авторы учебных программ и учебников могут предложить собственный подход в части структурирования учебного материала, последовательности его изучения, а также путей формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития и социализации учащихся.

### Структура документа

Примерная программа включает три раздела: пояснительную записку; основное содержание с примерным распределением учебных часов по разделам курса и рекомендуемой последовательностью изучения разделов и тем; требования к уровню подготовки выпускников.

### Общая характеристика учебного предмета

«Естествознание» относится к числу базовых общеобразовательных курсов в профилях гуманитарной направленности на ступени среднего (полного) общего образования. Это обусловлено ведущей ролью естественных наук в познании природы, развитии техники и технологий, улучшении качества жизни. В свою очередь, знакомство с естественнонаучным методом познания способствует развитию критического мышления, формированию культуры дискуссии и ответственной аргументации – качеств, необходимых каждому члену современного гражданского общества.

Курс естествознания должны отличать, с одной стороны, широта охвата ключевых достижений естественных наук, а с другой, наглядный, качественный уровень их рассмотрения и приоритетное внимание к важнейшим прикладным аспектам. При этом в авторских учебных программах и учебниках следует соблюдать строгую преемственность по отношению к систематическим естественнонаучным курсам ступени основного общего образования.

Содержание примерной программы распределено по разделам, большинство из которых можно отнести к одной из основных естественных наук: физике, биологии или химии. Это связано, главным образом, с ограниченными кадровыми возможностями преподавания новой интегрированной дисциплины, которую поначалу, скорее всего, будут совместно вести традиционные учителя-предметники. В то же время в программу включены меж- и метадисциплинарные темы, обеспечивающие необходимую степень интеграции. Это, в первую очередь, представления о естественнонаучном методе познания, а также «преобразование и сохранение энергии в природе и технике», «случайные процессы и вероятностные закономерности», «общность информационных процессов в биологических, технических и социальных системах», «эволюция как всеобщий принцип», «процессы самоорганизации», «глобальные экологические проблемы и пути их решения».

### Цели

*Изучение естествознания на ступени среднего (полного) общего образования на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:*

- **освоение знаний** о современной естественнонаучной картине мира и методах естественных наук; знакомство с наиболее важными идеями и достижениями естествознания, оказавшими определяющее влияние на представления человека о природе, развитие техники и технологий;

- **овладение умениями применять полученные знания** для объяснения явлений окружающего мира, критической оценки и использования естественнонаучной информации, содержащейся в СМИ, ресурсах Интернета и научно-популярной литературе; осознанного определения собственной позиции по отношению к обсуждаемым в обществе проблемам науки;
- **развитие** интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения простейших исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации естественнонаучной информации;
- **воспитание** убежденности в возможности познания законов природы и использования достижений естественных наук для развития цивилизации; стремления к обоснованности высказываемой позиции и уважения к мнению оппонента при обсуждении проблем; осознанного отношения к возможности опасных экологических и этических последствий, связанных с достижениями естественных наук;
- **использование естественнонаучных знаний в повседневной жизни** для обеспечения безопасности жизнедеятельности; охраны здоровья, окружающей среды; энергосбережения.

#### **Место предмета в базисном учебном плане**

Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации отводит 210 часов для обязательного изучения учебного предмета «Естествознание» в профилях гуманитарной направленности на ступени среднего (полного) общего образования.

Примерная программа рассчитана на 210 учебных часов. При этом в ней предусмотрен резерв свободного учебного времени (28 час) для реализации авторских подходов, использования разнообразных форм организации учебного процесса и современных методов обучения.

#### **Общеучебные умения, навыки и способы деятельности**

Примерная программа предусматривает формирование у учащихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. В этом направлении приоритетными для учебного предмета «Естествознание» являются:

умения, относящиеся к исследовательской деятельности (постановка проблемы, изучение взаимосвязей, выдвижение гипотез и осуществление их проверки);

поиск, критическое оценивание, передача содержания информации (сжато, полно или выборочно); перевод информации из одной знаковой системы в другую (из графиков, формул в текст, из текста в таблицу, из аудиовизуального ряда в текст и др.);

использование мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки и передачи информации, создания баз данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности;

умения развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства, подтверждать примерами сделанные утверждения;

навыки организации и участия в коллективной деятельности, включая постановку общей цели и определение средств ее достижения, конструктивное восприятие иных мнений и идей, учет индивидуальных черт партнеров по деятельности, объективная оценка своего вклада в общий результат;

оценивание и корректировка своего поведения в окружающей среде, выполнение экологических требований в практической деятельности и повседневной жизни.

#### **Результаты обучения**

Ожидаемые результаты изучения курса «Естествознание» приведены в разделе «Требования к уровню подготовки выпускников», который полностью соответствует стандарту. Рубрика «знать/понимать» включает перечень знаний, которые должны усваиваться и воспроизводиться учащимися. Рубрика «уметь» включает требования по овладению более сложными видами деятельности: приводить примеры, объяснять, выдвигать гипотезы и предлагать пути их проверки, делать выводы, работать с естественнонаучной информацией. В рубрике «использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни» представлены требования, выходящие за рамки учебного процесса и нацеленные на решение разнообразных жизненных задач.

В самом сконцентрированном виде ожидаемые результаты изучения курса «Естествознание» могут быть сформулированы как:

способность выпускников ориентироваться в современных научных понятиях и информации естественнонаучного содержания;

овладение некоторыми элементами исследовательского метода;

умение использовать естественнонаучные знания в повседневной жизни и ситуациях общественной дискуссии.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ (210 час)

### Система наук о природе и естественнонаучная картина мира (10 час)

Основные науки о природе (физика, химия, биология), их общность и отличия. Естественнонаучный метод познания и его составляющие: наблюдение, измерение, эксперимент, гипотеза, модель, теория. Единство законов природы во Вселенной. Микромир, макромир, мегамир, их пространственно-временные характеристики. *Системный подход в естествознании; природный объект как система. Естественнонаучная картина мира (смысл понятия), ее эволюция.* Взаимосвязь между научными открытиями и развитием техники и технологий.

#### *Лабораторные работы*

Исследования, включающие основные элементы естественнонаучного метода познания.

### Дискретное строение вещества (22 час)

История атомистических учений. Наблюдения и опыты, подтверждающие атомно-молекулярное строение вещества. Объяснение свойств агрегатных состояний вещества на основе атомно-молекулярных представлений. Фазовые переходы. Использование физических свойств веществ в технике, *для записи, хранения и воспроизведения информации. Жидкие кристаллы.*

Строение атома (планетарная модель) и атомного ядра. Электрон, протон, нейтрон, *кварки и другие элементарные частицы.* Энергия связи. *Связь массы и энергии.* Ядерная энергетика. Радиоактивные излучения и их воздействие на организм человека.

#### *Демонстрации*

Движение броуновских частиц.

Плавление и кристаллизация.

Использование физических свойств различных материалов в технике и бытовых устройствах.

Приборы на жидких кристаллах.

Модели строения атома.

Счетчики ионизирующих излучений.

#### *Лабораторные работы*

Изучение особенностей перехода между жидким и твердым агрегатными состояниями для кристаллических и аморфных тел.

Измерение естественного радиационного фона бытовым дозиметром.

#### *Практическая работа*

Оценка опасности радиоактивных излучений (с использованием различных информационных ресурсов).

### Физические поля (24 час)

Взаимодействие тел на расстоянии. Гравитационное поле. Взаимодействие заряженных тел и электрическое поле. Взаимодействие токов и магнитное поле. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Явление электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Электрогенератор и способы получения электроэнергии. Проблемы энергосбережения.

Электромагнитные волны. Использование электромагнитных волн различного диапазона в технических средствах связи, *медицине, при изучении свойств вещества.* Влияние сильных электромагнитных полей на организм человека.

Электромагнитные явления в живом организме (организме человека): электрические ритмы сердца и мозга, *электрохимическая природа нервных импульсов.*

#### ***Демонстрации***

Взаимодействие заряженных тел.

Взаимодействие проводников с токами и действие магнитного поля на проводник с током.

Работа электрогенератора.

Излучение и прием электромагнитных волн.

Кардиограмма и энцефалограмма.

#### ***Лабораторная работа***

Исследование явления электромагнитной индукции.

#### ***Практическая работа***

Возможности энергосбережения в повседневной жизни (с использованием различных информационных ресурсов).

#### **Кванты (12 час)**

Волновые и корпускулярные свойства света. Фотоэффект. Модель атома Бора. Поглощение и испускание света атомом. Квантование энергии. *Принцип действия и использование лазера.* Оптическая спектроскопия как метод изучения состава вещества.

#### ***Демонстрации***

Фотоэффект.

Излучение лазера.

Линейчатые спектры различных веществ.

#### ***Лабораторные работы***

Изучение интерференции и дифракции света.

Исследование явления фотоэффекта.

#### **Эволюция Вселенной (12 час)**

Эффект Доплера и обнаружение «разбегания» галактик. Большой взрыв. *Возможные сценарии эволюции Вселенной. Эволюция и энергия горения звезд. Термоядерный синтез.* Образование планетных систем. Солнечная система. Эволюция Земли. *Возникновение химических элементов и синтез веществ на звездах и планетах.*

#### ***Демонстрации***

Эффект Доплера на звуке и поверхностных волнах.

Модель Солнечной системы.

Фотоизображения поверхности планет Солнечной системы.

#### **Химическое вещество и химическая реакция (16 час)**

Строение электронных оболочек атома и свойства химических элементов. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Природа химической связи и образование молекул из атомов. Химическое вещество. Механизм химической реакции. Скорость реакции и факторы, от которых она зависит (концентрация, температура, катализаторы). Химическое равновесие. Тепловой эффект химической реакции, горение. Использование энергии химической реакции в энергетике и технике. Экологические проблемы, связанные со сжиганием химического топлива.

#### ***Демонстрации***

Зависимость химических свойств элементов от их положения в Периодической системе.

Тепловые эффекты химических реакций.

#### ***Лабораторные работы***

Наблюдение разложения пероксида водорода в присутствии катализатора.

Исследование зависимости скорости химической реакции от различных факторов.

### **Природные и синтетические соединения (14 час)**

Неорганические и органические соединения. Связь между строением молекул и свойствами веществ. Классы органических соединений. Природные и синтетические полимеры. Белки как важнейшие природные полимеры. Наиболее распространенные синтетические полимерные материалы: пластмассы, каучуки, волокна, лаки, клеи. Возможность получения новых материалов с заданными свойствами. Соединения бытовой химии и безопасное обращение с ними. Экологические проблемы, связанные с использованием новых материалов.

#### ***Демонстрации***

Различные свойства органических веществ в зависимости от строения молекул.  
Изделия из полимерных материалов.

#### ***Лабораторная работа***

Наблюдение денатурации белка.

#### ***Практическая работа***

Эффективное и безопасное использование средств бытовой химии.

### **Клеточное строение живых организмов (16 час)**

Клетка – единица строения и жизнедеятельности организма. Обмен веществ и превращения энергии в клетке. Строение клетки. Деление клетки. Оплодотворение. Дифференциация клеток в процессе онтогенеза.

Химический состав клетки. *Ферменты и ферментативные реакции*. Проблемы рационального питания. *Биохимическая основа никотиновой, алкогольной и наркотической зависимостей*.

#### ***Демонстрации***

Строение клеток растений и животных.  
Деление клетки (митоза).  
Отличия в строении клеток разных тканей организма.

#### ***Лабораторные работы***

Наблюдение стадий митоза в клетках корешка лука.  
Исследование каталитической активности ферментов.

#### ***Практическая работа***

Анализ рациона питания с точки зрения химического состава пищи (с использованием различных информационных ресурсов).

### **Генетическая информация (18 час)**

ДНК – носитель наследственной информации. Структура молекулы ДНК. Ген, *генетический код*. *Матричное воспроизводство белков*. Наследственные закономерности. *Мутации и мутагены*. *Генетически обусловленные заболевания и возможность их лечения*. *Геном человека*.

Вирусы и механизм вирусных заболеваний. *Принцип действия некоторых лекарственных веществ*.

Биотехнологии: микробиологический синтез, клеточная и генная инженерия. *Клонирование*. Этические проблемы, связанные с развитием биотехнологий, основанных на генной инженерии.

#### ***Демонстрации (в т.ч. компьютерные)***

Объемная модель ДНК.  
Репликация ДНК.  
Биосинтез белка.  
Жизненный цикл вируса.

#### ***Практическая работа***

Средства профилактики некоторых вирусных заболеваний (с использованием различных информационных ресурсов).

### **Эволюция и биосистемная организация жизни (14 час)**

Проблема происхождения жизни на Земле. Теория эволюции органического мира Дарвина и современные эволюционные представления. Наследственность и изменчивость организмов, естественный отбор.

Происхождение и эволюция человека.

Биоразнообразие. Биосистемная (уровневая) организация жизни: клетка, организм, популяция, экосистема. Приспособления организмов к влиянию различных экологических факторов. Круговорот и превращения энергии в экосистемах.

#### ***Демонстрации и экскурсии***

Наблюдения, иллюстрирующие влияние экологических факторов на развитие растений и животных.

Взаимосвязи в природных экосистемах (лес, луг, водоем).

Наблюдение микроорганизмов из водоема под микроскопом.

#### ***Лабораторные работы***

Выявление изменчивости у организмов.

Выявление приспособлений у организмов к среде обитания.

### **Наиболее общие свойства и закономерности природных систем (22 час)**

Преобразование и сохранение энергии в природе и технике. Случайные процессы и вероятностные закономерности. Второе начало термодинамики и необратимый характер изменений в замкнутых системах. *Энтропия как мера беспорядка. Информация. Общность информационных процессов в биологических, технических и социальных системах. Система зрительных органов как пример информационной системы, ее физические и химические составляющие.*

Эволюция как всеобщий принцип. *Физический, химический, биологический, социальный уровни эволюции. Процессы самоорганизации. Общие представления о синергетике.*

Биосфера, роль человека в биосфере. Глобальные экологические проблемы и пути их решения. *Концепция устойчивого развития.* Личная ответственность человека за охрану окружающей среды.

#### ***Демонстрации***

Процессы перехода от порядка к беспорядку (диффузия, нарушение ориентационной упорядоченности спичек, высыпанных из коробка и др.).

Процессы самоорганизации (ячейки Бенара, реакция Белоусова-Жаботинского).

#### ***Практическая работа***

Формы личного участия в охране окружающей среды (с использованием различных информационных ресурсов).

### **Обобщающее повторение (2 час)**

Наиболее важные естественнонаучные идеи и открытия, определяющие современные знания о мире.

### **Резерв времени (28 час)**

## **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ**

***В результате изучения естествознания ученик должен***

**знать/понимать**

- ***смысл понятий:*** естественнонаучный метод познания, электромагнитное поле и электромагнитные волны, квант, эволюция Вселенной, большой взрыв, Солнечная система, галактика, периодический закон, химическая связь, химическая реакция, макромолекула, белок, катализатор, фермент, клетка, дифференциация клеток, ДНК, вирус, биологическая эволюция, биоразнообразие, организм, популяция, экосистема, биосфера;
- ***вклад великих ученых*** в формирование современной естественнонаучной картины мира;

#### **уметь**

- **приводить примеры экспериментов и/или наблюдений, обосновывающих:** атомно-молекулярное строение вещества, существование электромагнитного поля и взаимосвязь электрического и магнитного полей, волновые и корпускулярные свойства света, необратимость тепловых процессов, разбегание галактик, зависимость свойств вещества от структуры молекул, зависимость скорости химической реакции от температуры и катализаторов, клеточное строение живых организмов, роль ДНК как носителя наследственной информации, эволюцию живой природы, превращения энергии и вероятностный характер процессов в живой и неживой природе, взаимосвязь компонентов экосистемы, влияние деятельности человека на экосистемы;
- **объяснять прикладное значение важнейших достижений в области естественных наук** для: развития энергетики, транспорта и средств связи, получения синтетических материалов с заданными свойствами, создания биотехнологий, лечения инфекционных заболеваний, охраны окружающей среды;
- **выдвигать гипотезы и предлагать пути их проверки; делать выводы** на основе экспериментальных данных, представленных в виде графика, таблицы или диаграммы;
- **работать с естественнонаучной информацией**, содержащейся в сообщениях СМИ, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях: владеть методами поиска, выделять смысловую основу и оценивать достоверность информации;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для:

- оценки влияния на организм человека электромагнитных волн и радиоактивных излучений;
- энергосбережения;
- безопасного использования материалов и химических веществ в быту;
- профилактики инфекционных заболеваний, никотиновой, алкогольной и наркотической зависимостей;
- осознанных личных действий по охране окружающей среды.