

Тематический план «Дистанционные курсы по химии. Оптимальный уровень»

№	Наименование раздела	Количество часов
1.	Блок 1. Строение атома. Химическая связь.	14
1.1	Лекция 1. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов. Строение вещества. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов. Современная модель строения атома. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (<i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -элементы). Основное и возбуждённые состояния атомов. Внешние и валентные электроны.	2
1.2	Практическое занятие 1. Электронная конфигурация атомов и ионов. Решение заданий открытого банка ФИПИ на тему «Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы».	2
1.3	Лекция 2. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.	2
1.4	Лекция 3. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Понятия электроотрицательность энергия ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность. Валентность и степень окисления элементов. Степень окисления и общая характеристика элементов по группам Периодической системы. Общие правила определения степени окисления.	2
1.5	Практическое занятие 2. Навык использования таблицы Д.И. Менделеева для решения задач. Разбор решения задачи 2 ЕГЭ. Общие правила определения степени окисления. Разбор решения задачи 3 ЕГЭ.	2

1.6	<p>Лекция 4. Химическая связь и строение вещества. Электронная природа химической связи. Ковалентная связь, её разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ковалентная σ- и π-связь. неполярная и полярная ковалентная связь. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решёток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решётки. Причины многообразия веществ.</p>	2
1.7	<p>Практическое занятие 3. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Полярность молекул. Поляризация ионов. Ионная связь. Водородная связь – условия ее образования. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Разбор решения задачи 4 ЕГЭ.</p>	2
2.	<p>Блок 2. Классификация и номенклатура неорганических веществ. Общие свойства кислот, оснований и солей.</p>	14
2.1	<p>Лекция 1. Классификация и номенклатура неорганических веществ. Простые вещества. Металлы. Неметаллы. Газы. Оксиды. Классификация оксидов (основные, кислотные, амфотерные). Солеподобные оксиды. Пероксиды. Другие бинарные соединения. Гидроксиды. Основания. Кислоты. Амфотерные гидроксиды. Понятие о комплексном анионе. Названия важнейших кислот и их солей. Соли – средние, кислые, основные, двойные, смешанные. Понятие о кристаллогидратах.</p>	2
2.2	<p>Практическое занятие 1. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная) Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов. Разбор решения задачи 5 ЕГЭ.</p>	2
2.3	<p>Лекция 2. Электролитическая диссоциация. Реакции в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Реакции нейтрализации. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность.</p>	2

2.4	Лекция 3. Характерные химические свойства кислот, оснований и солей. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных, комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Разложение нитратов металлов при нагревании. Разложение солей аммония при нагревании.	2
2.5	Практическое занятие 2. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Разбор решения задачи 30 ЕГЭ.	2
2.6	Лекция 4. Среда водных растворов. Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Окраска важнейших индикаторов. Гидролиз солей. Необратимый гидролиз бинарных соединений. Гидролиз кислых солей. Совместный гидролиз двух солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.	2
2.7	Практическое занятие 3. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Разбор решения задачи 21 ЕГЭ. Составление реакций совместного гидролиза солей.	2
3	Блок 3. Окислительно-восстановительные реакции.	14
3.1	Лекция 1. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Общие принципы составления ОВР. Уравнение ОВР методом электронного баланса. Примеры тестовых заданий на ОВР.	2
3.2	Практическое занятие 1. Разбор решения задачи 19 ЕГЭ. Уравнение ОВР методом электронного баланса.	2
3.3	Лекция 2. Важнейшие восстановители и окислители. Свойства металлов. Соединения, содержащие неметаллы в низкой степени окисления. Пероксид водорода. Группа типичных сильных окислителей – соли кислородсодержащих кислот, а также соответствующие им оксиды. Азотная кислота.	2

	Концентрированная серная кислота.	
3.4	Лекция 3. Составление окислительно-восстановительных реакций. Принципы решения задания 29 ЕГЭ. Примеры типичных реакций. Типичные ошибки при выполнении задания.	2
3.5	Практическое занятие 2. Решение задания 29 ЕГЭ.	2
3.6	Лекция 4. Коррозия. Электролиз. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот). Применение электролиза в промышленности. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щёлочноземельных металлов и алюминия. Составление уравнений реакций, протекающих под действием электрического тока.	2
3.7	Практическое занятие 3. Разбор решения задачи 20 ЕГЭ. Примеры реакций электролиза в задаче 34 ЕГЭ.	2
4	Блок 4. Неорганическая химия.	14
4.1	Лекция 1. Характерные химические свойства щелочных и щёлочноземельных металлов и их соединений. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Важнейшие соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Жёсткость воды и способы её устранения. Комплексные соединения алюминия. Алюмосиликаты.	2
4.2	Практическое занятие 1. Общие химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с водой, растворами кислот, солей, щелочей, кислотами-окислителями.	2
4.3	Лекция 2. Металлы IV–VIII групп (медь, цинк, хром, марганец, железо). Характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Особенности строения атомов. Общие физические и химические	2

	свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. Комплексные соединения хрома. Свойства железа и его соединений. Железные руды.	
4.4	Лекция 3. Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, азота, фосфора, углерода, кремния. Общая характеристика элементов IVA группы. Свойства, получение и применение угля. Получение и применение угарного газа. Синтез-газ как основа современной промышленности. Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. Круговорот углерода в живой и неживой природе. Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры. Общая характеристика элементов VA-группы. Азотная кислота как окислитель. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.	2
4.5	Практическое занятие 2. Решение заданий ЕГЭ 6, 7	2
4.6	Лекция 4. Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: кислорода, серы, галогенов. Общая характеристика элементов VIA группы. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы. Общая характеристика элементов VIIA группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.	2
4.7	Практическое занятие 3. Решение заданий ЕГЭ 8	2
5	Блок 5. Органическая химия. Общие вопросы	14
5.1	Лекция 1. Органическая химия. Общие вопросы	2

	<p>Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Изомерия и изомеры. Изомерия углеродного скелета, межклассовая, пространственная (цис-транс-изомерия). Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. sp^3-, sp^2-, sp-гибридизация орбиталей атомов углерода. Принципы классификации органических соединений. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная). Систематическая международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Реакции присоединения и радикального замещения.</p>	
5.2	<p>Практическое занятие 1. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле. Решение заданий ЕГЭ 11.</p>	2
5.3	<p>Лекция 2. Алканы. Циклоалканы. Алкены. Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. Гомологический ряд и общая формула алканов. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Нахождение в природе и применение алканов. Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Алкены. Электронное и пространственное</p>	2

	строение молекулы этилена. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Реакции окисления и полимеризации. Правило Зайцева.	
5.4	Лекция 3. Алкадиены. Алкины. Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряжённых алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. Полимеризация дивинила (бутадиена-1,3) как способ получения синтетического каучука. Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилен. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Реакции замещения. Горение ацетилен как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов.	2
5.5	Практическое занятие 2. Свойства алканов и непредельных углеводородов. Решение задания ЕГЭ 14.	2
5.6	Лекция 4. Ароматические углеводороды (арены). Арены. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Особенности химических свойств толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентационные эффекты заместителей.	2
5.7	Практическое занятие 3. Ориентационные эффекты заместителей. Примеры и	2

	решение задач.	
6	Блок 6. Кислородсодержащие органические соединения	14
6.1	<p>Лекция 1. Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола.</p> <p>Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Химические свойства: взаимодействие с натрием, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом).</p>	2
6.2	<p>Лекция 2. Характерные химические свойства альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров</p> <p>Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование. Токсичность альдегидов. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями). Реакция этерификации и её обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических</p>	2

	свойств муравьиной кислоты. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Строение и номенклатура сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров.	
6.3	Практическое занятие 1. Свойства кислородсодержащих органических соединений. Решение задания ЕГЭ 15.	2
6.4	Лекция 3. Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов. Реакция Зинина. Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение аминокислот. Области применения аминокислот.	2
6.5	Лекция 4. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды) Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз, или омыление жиров, как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.	2

	<p>Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: ацилирование, алкилирование, спиртовое и молочнокислое брожение. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и её применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Основные аминокислоты, образующие белки. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.</p>	
6.6	<p>Практическое занятие 2. Свойства азотсодержащих органических соединений. Решение задания ЕГЭ 13.</p>	2
6.7	<p>Практическое занятие 3. Взаимосвязь органических соединений. Решение задания ЕГЭ 32.</p>	2
7	Блок 7. Вопросы общей химии. Расчеты в химии.	14
7.1	<p>Лекция 1. Классификация химических реакций. Химическая кинетика и термодинамика. Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, площади реакционной поверхности,</p>	2

	<p>наличия катализатора. Энергия активации. Активированный комплекс. Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Обратимые и необратимые химические реакции. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Роль смещения равновесия в технологических процессах.</p>	
7.2	<p>Практическое занятие 1. Решение задания ЕГЭ 22, 23, 27.</p>	2
7.3	<p>Лекция 2. Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций. Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе» Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.</p>	2
7.4	<p>Практическое занятие 2. Решение задания ЕГЭ 26, 28</p>	2
7.5	<p>Практическое занятие 3. Решение задания ЕГЭ 34.</p>	2
7.6	<p>Лекция 3. Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ. Применение веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Получение и применение металлов. Чёрная и цветная металлургия Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Промышленная органическая химия. Сырьё для органической промышленности. Природные источники углеводородов, их переработка. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование.</p>	2

	<p>Состав нефти и её переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Применение каучука и резины. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства.</p>	
7.7	<p>Практическое занятие 4. Решение задания ЕГЭ 25.</p>	2
	<p>Итоговое занятие.</p>	2
Итого		100