

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)
**Структурное подразделение Новосибирского государственного университета –
Специализированный учебно-научный центр Университета (СУНЦ НГУ)**
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УР  (Петровская О.В.) 23 ноября 2023 г.	УТВЕРЖДЕНО На заседании ученого совета СУНЦ НГУ Протокол № 48 от 23 ноября 2023 г.	УТВЕРЖДАЮ Директор СУНЦ НГУ  (Некрасова И.А.) 23 ноября 2023 г.
---	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности «Подготовка к ЕГЭ по химии»

Заведующий кафедрой химии
Барам Светлана Григорьевна, к.х.н.



Новосибирск 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Аннотация программы спецкурса

Спецкурс предназначен для учащихся 11 классов СУНЦ НГУ. В рамках спецкурса учащимся разъясняются основные требования, предъявляемые к абитуриентам, сдающим Единый Государственный Экзамен, происходит ознакомление с содержанием и структурой экзамена путём изучения кодификатора, спецификации и демонстрационного варианта КИМ ЕГЭ.

Программа спецкурса затрагивает все элементы содержания, проверяемые с помощью ЕГЭ. Освещаются теоретические аспекты, необходимые для решения экзаменационных заданий, имеет место обширная практика по решению задач, аналогичных экзаменационным. В ходе обсуждения заданий первой части ЕГЭ уровень детализации повышается вплоть до подробного описания указанных в задаче процессов, написания уравнений химических реакций и т. д., что, вообще говоря, при выполнении тестовой части ЕГЭ не требуется. Особое внимание уделяется аспектам оформления решений задач ЕГЭ с развёрнутым ответом.

Программа спецкурса рассчитана на 136 часов (4 часа в неделю в течение учебного года).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы спецкурса обучающийся должен:

- иметь представление о фундаменте современной химии (теории химической связи, основанной на квантовохимических закономерностях электронного строения атома; химическом равновесии, основанном на химической термодинамике; химической кинетике, основанной на скоростях химических реакций);
- знать классификацию и номенклатуру неорганических соединений; теоретические основы неорганической химии (состав, строение, методы получения и химические свойства простых веществ и их важнейших соединений);
- знать классификацию и номенклатуру органических соединений; теоретические основы органической химии (состав, строение, методы получения и химические свойства углеводов, кислород- и азотсодержащих соединений);
- уметь применять полученные знания при решении таких задач, как определение электронных конфигураций атомов; иллюстрирование генетической взаимосвязи между основными классами неорганических и органических соединений и др. – в соответствии с программой курса.
- уметь правильно записывать химические уравнения кислотно-основных и окислительно-восстановительных реакций, реакций комплексообразования; производить химические расчеты;
- владеть навыками описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из Периодического закона и Периодической системы элементов.

СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦКУРСА

Тема 1. (2 часа). Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов.

Тема 2. (2 часа). Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая

характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Тема 3. (2 часа). Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.

Тема 4. (2 часа). Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

Тема 5. (2 часа). Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).

Тема 6. (10 часов). Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.

Тема 7. (16 часов). Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Характерные химические свойства неорганических веществ:

- простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа);
- простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;
- оксидов: основных, амфотерных, кислотных;
- оснований и амфотерных гидроксидов;
- кислот;
- солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка).

Тема 8. (8 часов). Взаимосвязь неорганических веществ.

Тема 9. (6 часов). Окислитель и восстановитель. Реакции окислительно-восстановительные.

Тема 10. (4 часа). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.

Тема 11. (10 часов). Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

Тема 12. (14 часов). Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора

с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Тема 13. (2 часа). Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).

Тема 14. (2 часа). Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.

Тема 15. (6 часов). Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В. В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии.

Тема 16. (6 часов). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений.

Тема 17. (4 часа). Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений.

Тема 18. (2 часа). Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.

Тема 19. (8 часов). Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.

Тема 20. (8 часов). Установление молекулярной и структурной формул вещества.

Тема 21. (2 часа). Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

Тема 22. (2 часа). Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.

Тема 23. (2 часа). Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

Тема 24. (2 часа). Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.

Тема 25. (4 часа). Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.

Тема 26. (4 часа). Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.

Тема 27. (4 часа). Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование.

Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Научные методы исследования химических веществ и превращений.

Методы разделения смесей и очистки веществ.

Понятие о металлургии: общие способы получения металлов.

Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола).

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.

Природные источники углеводородов, их переработка.

Высокомолекулярные соединения.

Реакции полимеризации и поликонденсации.

Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Воспитательный компонент
Раздел 1. Общая химия			
1.1.	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов	2	
1.2.	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и особенностями строения их атомов.	2	
1.3.	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.	2	
1.4.	Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.	2	
1.5.	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).	2	
1.6.	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.	2	
1.7.	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.	2	

1.8.	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).	2	
1.9.	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.	2	
1.10.	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.	4	
1.11.	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.	4	
1.12.	<p>Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование.</p> <p>Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.</p> <p>Научные методы исследования химических веществ и превращений.</p> <p>Методы разделения смесей и очистки веществ.</p> <p>Понятие о металлургии: общие способы получения металлов.</p> <p>Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола).</p> <p>Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.</p> <p>Природные источники углеводородов, их переработка.</p> <p>Высокомолекулярные соединения.</p> <p>Реакции полимеризации и поликонденсации.</p> <p>Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.</p>	4	
Итого по разделу			30
Раздел 2. Неорганическая химия			
2.1.	Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых	10	Привлечение внимания

	<p>веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.</p>		<p>обучающихся к ценностному аспекту изучения химии и химических явлений, инициирование обсуждений, высказываний собственного мнения, выработка личностного отношения к природным явлениям.</p>
2.2.	<p>Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная). Характерные химические свойства неорганических веществ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); – простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; – оксидов: основных, амфотерных, кислотных; – оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот; – солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка). 	16	
2.3.	Взаимосвязь неорганических веществ.	8	
2.4.	Окислитель и восстановитель. Реакции окислительно-восстановительные.	6	
2.5.	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.	4	
2.6.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.	10	
2.7.	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества»	14	

	в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.		
Итого по разделу		68	
Раздел 3. Органическая химия			
3.1.	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).	2	<p>Готовность обучающихся к саморазвитию, самостоятельности и личному самоопределению</p> <p>Осознание российской гражданской идентичности.</p> <p>Сформированность ценностей самостоятельности и инициативы.</p> <p>Наличие мотивации к целенаправленной социально значимой деятельности</p>
3.2.	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.	2	
3.3.	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводородов. Ионный (правило В. В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии.	6	
3.4.	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих органических соединений.	6	
3.5.	Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений.	4	
3.6.	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.	2	

3.7.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений.	8	
3.8.	Установление молекулярной и структурной формул вещества.	8	
Итого по разделу			38
Итого			136

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

а) Основная литература:

1. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена по химии.
2. Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по химии.
3. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена по химии.
4. Трофимов Д.Г., Чернышов В.В.. 22 тренировочных варианта для подготовки к ЕГЭ по химии. – Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2020.

б) Интернет-ресурсы:

1. <https://fipi.ru/>
2. <https://stepenin.ru/>
3. <https://scienceforyou.ru/>
4. <https://vk.com/examtop>