

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
"Пермский государственный национальный
исследовательский университет"**

Лицей ПГНИУ

Автор-составитель
Зубарев Михаил Павлович,
кандидат химических наук,
учитель химии

Рабочая программа учебного предмета

Химия неметаллов и металлов [10 класс]

(курс по выбору)

Пермь, 2024

1. Наименование учебного предмета

Химия неметаллов и металлов [10 класс] (курс по выбору)

2. Место учебного предмета в структуре образовательной программы

Химия как наука относится к основополагающим областям естествознания, вносит существенный вклад в понимание современной научной картины мира. Химия как компонент культуры наполняет содержанием ряд фундаментальных представлений о мире, и поэтому вызывает у учащихся повышенный интерес. Но, к сожалению, большой объем учебной информации, сложности материала, отсутствие времени на его закрепление, малое количество лабораторных работ в базовом курсе химии не позволяют в достаточной степени удовлетворить познания учащихся в области химии. В данном курсе приведена система, которая дает возможность учащимся закрепить и расширить свои знания по неорганической и общей теоретической химии путем выполнения лабораторных работ, приобрести навыки распознавания признаков химических реакций, умения выполнять химические эксперименты. Это позволит учащимся успешно участвовать в олимпиадах и итоговой аттестации выпускников.

Программа предназначена для учащихся 10 классов с повышенным интересом к предмету и высоким уровнем интеллекта. Данная программа позволяет создать условия для развития индивидуальных способностей учащихся, обеспечить углубленное изучение химии.

Данный курс входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, и направлен на углубление содержания предметной области «Естественные науки» в 10 классе. Включает 34 учебных часов (1 ч. в неделю)

3. Планируемые результаты обучения по учебному предмету

В результате освоения учебного предмета Химия неметаллов и металлов [10 класс] (углубленный уровень) обучающимися должны быть достигнуты результаты, определенные федеральным государственным стандартом среднего общего образования:

Личностные результаты (soft skills):

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию;
- формирование осознанного выбора дальнейшей индивидуальной траектории образования и профессиональных предпочтений;
- безопасное поведение в информационной среде;
- безопасное поведение в химической лаборатории;
- готовность к повышению своего образовательного уровня владения химией;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Метапредметные результаты (soft skills):

- уметь интегрировать полученные в рамках курса знания и умения в научных сферах;
- уметь работать с разными источниками информации;
- владеть составляющими исследовательской и проектной деятельности;
- уметь организовать свою учебную деятельность: определять цель работы, ставить задачи, планировать, определять последовательность действий и прогнозировать результаты работы;
- уметь выделять тему, прогнозировать содержание текста по заголовку/ключевым словам, выделять основную мысль, главные факты, опуская второстепенные, устанавливать логическую последовательность основных фактов;

Предметные результаты (hard skills):

Теоретическая база:

- Знает правила техники безопасности при работе в химической лаборатории;
- Знает основные классы неорганических соединений, типы химических соединений;
- Знает теорию электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты
- Знает базовые понятия (концентрация, массовая доля, молярная масса, окислитель и восстановитель и др.)
- Знает химические свойства неметаллов (галогенов, халькогенов, пниктогенов, углерода, кремния, бора) и их соединений;
- Знает химические свойства металлов главных и побочных групп (щелочных, щелочно-земельных, олова, свинца, сурьмы, висмута, серебра, меди, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля) и их соединений.

Умеет:

- составлять уравнения обменных и окислительно-восстановительных реакций в молекулярной и ионной формах, расставлять коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.

- проводить химический исследования, делать выводы на основании наблюдений

4. Объем и содержание учебного предмета

Профиль класса	естественно-научный
Форма обучения	Очная
№№ учебных периодов, выделенных для изучения учебного предмета	1,2
Объем учебного предмета (ак.час.)	34
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	34
Проведение теоретических аудиторных занятий	0
Проведение лабораторных и практических работ	34
Формы текущего контроля	Письменное контрольное мероприятие (4: по 2 в каждом уч. периоде) Необъективируемое контрольное мероприятие (2: по 1 в каждом уч. периоде)
Формы промежуточной аттестации	Итоговое контрольное мероприятие (2, по 1 к 1 и 2 уч.периоде)

Содержание учебного предмета

Тематический план

Наименование тем и разделов	Всего (ак.час.)	Аудиторные занятия	
		Лабораторные занятия	Контрольные мероприятия
Классы неорганических соединений	4	Рассказ, лабораторный практикум	Письменное КМ 0,3 ч в конце темы
Электролитическая диссоциация. Реакции в растворах электролитов	4	Рассказ, лабораторный практикум	Письменное КМ 0,3 ч в конце темы

Гидролиз солей	4	Рассказ, лабораторный практикум	Необъективируемое КМ
Окислительно-восстановительные реакции	6	Рассказ, лабораторный практикум	Итоговое КМ 0,5 ч в конце темы
Комплексные соединения	4	Рассказ, лабораторный практикум	
Галогены и их соединения	2	Рассказ, лабораторный практикум	Письменное КМ 0,3 ч в конце темы
Водород, кислород, сера и их соединения	2	Рассказ, лабораторный практикум	
Пниктогены и их соединения	2	Рассказ, лабораторный практикум	Письменное КМ 0,3 ч в конце темы
Углерод, кремний, бор и их соединения	2	Рассказ, лабораторный практикум	
Металлы главных подгрупп и их соединения	2	Рассказ, лабораторный практикум	Необъективированное КМ
Металлы побочных подгрупп и их соединения	2	Рассказ, лабораторный практикум	Итоговое КМ 0,5 ч в конце темы

Аннотированное описание содержания разделов и тем учебного предмета

Классы неорганических соединений

Номенклатура и классификация неорганических веществ: оксиды (кислые, основные, амфотерные), основания (растворимые, нерастворимые, амфотерные), кислоты (кислородсодержащие, бескислородные), соли (средние, кислые, основные, комплексные, оксосоли, кристаллогидраты, двойные, смешанные). Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Электролитическая диссоциация. Реакции в растворах электролитов

Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Реакции обмена в растворах электролитов.

Гидролиз солей

Общие понятия, типы гидролиза, реакция среды при гидролизе, совместный гидролиз солей.

Окислительно-восстановительные реакции.

Общие понятия: степень окисления атомов, окислители, восстановители, процессы окисления и восстановления. Расстановка коэффициентов в уравнениях химических реакций методом электронного баланса и ионно-электронным методом.

Комплексные соединения

Номенклатура и классификация комплексных соединений. Структура и свойства комплексных соединений. Комплексообразователи. Лиганды. Роль комплексных соединений в природе и технике.

Галогены и их соединения

Подгруппа галогенов. Строение молекул галогенов, физические свойства простых веществ. Взаимодействие галогенов с водой. Кислородные соединения галогенов. Изменение строения и свойств (термическая устойчивость, окислительные, кислотно-основные свойства) кислородных кислот галогенов по ряду НГО - НГО₂ - НГО₃ - НГО₄. Порядок взаимного вытеснения галогенов из галогеноводородных, кислородосодержащих кислот и их солей.

Водород, кислород, сера и их соединения

Атомарный и молекулярный водород. Техника безопасности при работе с водородом. Аллотропные модификации кислорода: молекулярный кислород и озон. Пероксид водорода и его окислительно-восстановительная двойственность. Аллотропные и полиморфные модификации серы. Сероводород. Многосернистые водороды и их соли. Кислородные соединения серы со степенью окисления (IV). Кислородные соединения серы со степенью окисления (VI). Оксид серы (VI) (серный ангидрид), Серная кислота важнейшая из минеральных кислот, ее применение. Строение и свойства серной кислоты. Олеум. Сульфаты и гидросульфаты.

Пниктогены и их соединения

Уникальные физические и химические свойства молекулярного азота. Аммиак. Строение, физические и химические свойства. Равновесие взаимодействия аммиака с водой. Гидраты аммиака. Проблема существования гидроксида аммония. Соли аммония, их получение и свойства. Термическая устойчивость солей аммония. Гидролиз солей аммония. Аммиакаты. Гидразин и гидроксилламин, состав и свойства. Сравнение основных и окислительно-восстановительных свойств аммиака, гидразина и гидроксилламина. Азотистоводородная кислота и ее соли (азиды). Кислородные соединения азота. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Зависимость состава продуктов взаимодействия азотной кислоты с металлами от концентрации кислоты и природы металла.

Углерод, кремний, бор и их соединения

Углерод и кремний, их соединения: оксиды, кислоты, соли. Бор. Особенности борной кислоты и ее солей. Получение, строение буре, ее гидролиз.

Металлы главных подгрупп и их соединения

Свойства металлов главных подгрупп на примере натрия, калия, кальция, бария, алюминия, сурьмы, висмута, олова, свинца. Отношение к кислотам и щелочам. Электрохимический ряд напряжений металлов. Свойства образуемых металлами соединений.

Металлы побочных подгрупп и их соединения

Свойства металлов главных подгрупп на примере меди, цинка, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля. Отношение к кислотам и щелочам. Свойства образуемых металлами соединений. Хроматы и дихроматы. Окислительные свойства хрома и марганца в высших степенях окисления.

5. Методические указания для обучающихся по освоению учебного предмета

Освоение учебного предмета требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой программе учебного предмета и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что активная работа на уроке эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке учителем необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации. Кроме того, во время урока имеет место прямой визуальный и эмоциональный контакт обучающегося с учителем, обеспечивающий более полную реализацию воспитательной компоненты обучения.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются в процессе текущего контроля успеваемости.

6. Перечень основной учебной литературы

В федеральном перечне учебников нет учебника по данному курсу. В учебном процессе используются методические и дидактические материалы, разработанные учителем на основе:

1. Химия элементов: лабораторный практикум : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров "Химия" и специальности "Фундаментальная и прикладная химия"/М. П. Зубарев, Н. К. Мочалова, В. А. Истомина.-Пермь:ПГНИУ,2015, ISBN 978-5-7944-2354-9.-110.-Библиогр.: с. 99. - Справ. материалы : с. 100-109

2. Дроздов, А. А. Неорганическая химия : учебное пособие / А. А. Дроздов. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-9758-1753-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт].
3. Начала химии: для поступающих в вузы / Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремин, В.А.Попков. — 18-е изд. — М. : Лаборатория знаний, 2018. — 704 с. : ил.

7. Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения учебного предмета

1. При освоении дисциплины может быть использован следующий ресурс сети «Интернет»: образовательная платформа с единым доступом к цифровым сервисам и учебным материалам ФГИС «Моя школа».

2. <http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html#teaching> – образовательные ресурсы МГУ им М.В. Ломоносова

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебному предмету

Образовательный процесс по учебному предмету Химия неметаллов и металлов [10 класс] предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам аудиторных и практических занятий);

-доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

-доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;

-тестирование;

-интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, on-line энциклопедии).

Перечень необходимого лицензионного и/или свободно распространяемого программного обеспечения:

-программа демонстрации видеоматериалов;

-приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;

-учебный предмет не предусматривает использования специального программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по учебному предмету рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (etis.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении уроков в режиме on-line могут использоваться:

-система видеоконференции на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>);

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по учебному предмету

Для проведения аудиторных занятий – аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием, школьной магнитной доской.

Для проведения лабораторных занятий: Лаборатория общей и неорганической химии, оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

10 класс, 1 полугодие

Текущий контроль

№	Контролируемые темы, разделы	Форма текущего контроля	Наименование оценочного средства
1	Классы неорганических соединений	Письменное контрольное мероприятие (ПКМ)	Контрольная работа
2	Электролитическая диссоциация. Реакции в растворах электролитов.	Письменное контрольное мероприятие (ПКМ)	Контрольная работа
3	Гидролиз солей	Необъективируемое контрольное мероприятие (НКМ)	устная работа на уроках; выполнение домашнего задания;

Спецификация текущего контрольного мероприятия по теме «Классы неорганических соединений»

Работа рассчитана на 18 минут, обучающиеся, могут использовать справочные материалы по теме, а также ПСХЭ Д.И. Менделеева и Таблицу растворимости. Не могут использовать электронные средства (искл. Калькулятор).

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1.	Уметь классифицировать неорганические вещества	Решенные задания	Б	Задания на классификацию неорганических веществ (10 шт)	10 (по 1 за каждое задание)

Критерии оценки:

9-10 - отлично, 7-8 - хорошо, 5-6 - удовлетворительно, 0-4 – неудовлетворительно

Спецификация текущего контрольного мероприятия «Электролитическая диссоциация. Реакции в растворах электролитов.»

Работа рассчитана на 18 минут, обучающиеся, не могут использовать справочные материалы по теме, кроме ПСХЭ Д.И. Менделеева и Таблицы растворимости. Не могут использовать электронные средства.

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1.	Уметь составлять уравнения реакций ионного обмена в молекулярной и ионной формах	Решенные задания	Б	Задания на составление уравнений реакций ионного обмена (10 шт)	10 (по 1 за каждый верный ответ)

Критерии оценки:

9-10 - отлично, 7-8 - хорошо, 5-6 - удовлетворительно, 0-4 – неудовлетворительно

Необъективируемое контрольное мероприятие

Данный вид работы предполагает следующие виды деятельности:

- устная работа на уроках;
- выполнение домашнего задания;

За полугодие оцениваются минимум 3 вида таких работ и выводится средняя сумма оценки за данные виды работ.

Критерии оценки:

9-10 - отлично, 7-8 - хорошо, 5-6 - удовлетворительно, 0-4 – неудовлетворительно

Промежуточная аттестация

Спецификация итогового контрольного мероприятия:

итоговая работа по разделу рассчитана на 30 минут, построена в форме контрольной работы, куда включаются пройденные темы. Обучающиеся, могут использовать справочные материалы по теме, а так же ПСХЭ Д.И. Менделеева и Таблицу растворимости. Не могут использовать электронные средства (искл. Калькулятор)..

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Уметь классифицировать неорганические вещества	Решенные задания	Б	Задания на классификацию неорганических веществ пусками веществ	5 (по 1 за задание)
2	Уметь составлять уравнения реакций ионного обмена в молекулярной и ионной формах	Решенные задания	Б	Задания на составление уравнений реакций ионного обмена	6 (по 2 за задание)
3	Уметь составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций молекулярной и ионной формах	Решенные задания	Б	Задания на составление уравнений окислительно-восстановительных реакций	9 (по 3 за задание)

Критерии оценки:

17-20 баллов - отлично

14-16 - хорошо

10-13 - удовлетворительно

0-9 - неудовлетворительно

10 класс, 2 полугодие

Текущий контроль

№	Контролируемые темы, разделы	Форма текущего контроля	Наименование оценочного средства
---	------------------------------	-------------------------	----------------------------------

1	Галогены и их соединения	Письменное контрольное мероприятие (ПКМ)	Контрольная работа
2	Пниктогены и их соединения	Письменное контрольное мероприятие (ПКМ)	Контрольная работа
3	Металлы главных подгрупп и их соединения	Необъективируемое контрольное мероприятие (НКМ)	устная работа на уроках; выполнение домашнего задания;

Спецификация текущего контрольного мероприятия по теме «Задачи на установление формулы вещества»

Работа рассчитана на 45 минут, обучающиеся, не могут использовать справочные материалы по теме, кроме ПСХЭ Д.И. Менделеева и Таблицы растворимости. Не могут использовать электронные средства (искл. Калькулятор).

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1.	Уметь прогнозировать ход химических реакций с участием галогенов и комплексных соединений	Решенные задания	Б	Задания на прогнозирование хода химических реакций с участием галогенов и комплексных соединений (10 шт)	10 (по 1 за каждое задание)

Критерии оценки:

9-10 - отлично, 7-8 - хорошо, 5-6 - удовлетворительно, 0-4 – неудовлетворительно

Спецификация текущего контрольного мероприятия «Расчет концентрации продуктов реакции или исходных веществ по химическим уравнениям»

Работа рассчитана на 45 минут, обучающиеся, не могут использовать справочные материалы по теме, кроме ПСХЭ Д.И. Менделеева и Таблицы растворимости. Не могут использовать электронные средства (искл. Калькулятор).

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1.	Уметь прогнозировать ход химических реакций с участием пниктогенов, кислорода, водорода, серы	Решенные задания	Б	Задания на прогнозирование хода химических реакций с участием пниктогенов, кислорода, водорода, серы (10 шт)	10 (по 1 за каждое задание)

Критерии оценки:

9-10 - отлично, 7-8 - хорошо, 5-6 - удовлетворительно, 0-4 – неудовлетворительно

Необъективируемое контрольное мероприятие

Данный вид работа предполагает следующие виды деятельности:

- устная работа на уроках;
- выполнение домашнего задания;

За полугодие оцениваются минимум 3 вида таких работ и выводится средняя сумма оценки за данные виды работ.

Критерии оценки:

9-10 - отлично, 7-8 - хорошо, 5-6 - удовлетворительно, 0-4 – неудовлетворительно

Промежуточная аттестация

Спецификация итогового контрольного мероприятия:

итоговая работа по разделу рассчитана на 30 минут, построена в форме контрольной работы, куда включаются пройденные темы. Обучающиеся, могут использовать справочные материалы по теме, а также ПСХЭ Д.И. Менделеева и Таблицу растворимости. Не могут использовать электронные средства (искл. Калькулятор)..

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Уметь прогнозировать ход химических реакций с участием галогенов и комплексных соединений	Решенные задания	Б	Задания	4 (по 2 за задачу)
2	Уметь прогнозировать ход химических реакций с участием пниктогенов, кислорода, водорода, серы	Решенные задания	Б	Задания	6 (по 3 за задачу)
3	Уметь прогнозировать ход химических реакций с участием металлов и их соединений	Решенные задания	Б	Задания	10 (по 5 за задачу)

Критерии оценки:

17-20 баллов - отлично

14-16 - хорошо

10-13 - удовлетворительно

0-9 - неудовлетворительно