

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ПРЕЗИДЕНТСКИЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ № 239
191028, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 8, телефон/факс 272-96-68
ОТДЕЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ

Принята на заседании
методического (педагогического) совета
от «__» _____ 20__ г
протокол № _____

Утверждена
Приказом № _____ от «__» _____ 20__
г
Директор ГБОУ «Президентский ФМЛ №
239»
_____ Пратусевич М.Я.

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа

«ХимЦентр. Основы современной химии»

Возраст учащихся: 13-17 лет

Срок реализации: 4 года(лет)

Разработчики –

Байгозин Денис Владиславович

Миссюль Борис Викторович

Никифорова Кристина Вадимовна

Хлебникова Лариса Александровна

Евсюков Александр Игоревич

педагог(и) дополнительного образования

Пояснительная записка

Направленность программы

Программа относится к естественнонаучной направленности. По уровню освоения программа является углубленной. Предполагается подготовка школьников к олимпиадам по направлениям химии или смежных дисциплин.

Адресаты программы

Школьники обоих полов 13-17 лет, мотивированные к изучению химических дисциплин, желающие изучать химию и расширять свои знания в естественных науках, не имеющие противопоказаний к очным аудиторным и лабораторным практическим занятиям.

Актуальность программы

Программа дополнительного образования «ХимЦентр. Основы современной химии» базируется на государственной программе развития научного образования, проводится в рамках десятилетия науки в России. Помогает учащимся, интересующимся химией, разобраться в современной науке через лекции, решение задач и практические работы. Развивает знания и навыки, необходимые для работы ученым, исследователем или инженером.

Отличительные особенности программы

Основой программы служит курс химии для вузов, адаптированный для школьников, обязательно содержащий научные данные последних 10 лет. Каждый школьник слушает лекционный курс, решает на семинарах связанные с ним тематические задания из школьных олимпиад прошлых лет от школьного до всероссийского уровня и выполняет практические работы в лаборатории.

Важно отметить, что уровень современной науки значительно выше учебного школьного. Поэтому содержание программы выходит за рамки школьного курса химии. Однако, оно вполне доступно учащимся и помогает формированию у них целостной картины природы.

Уровень освоения программы

Углубленный. Школьники слушают лекции, решают задачи и выполняют практические работы, требующие знаний за пределами школьной программы.

Объем и срок реализации программы

Программа рассчитана на 1008 часов. Срок реализации – 4 года. 216+288+288+216 часов, 2-3 раза в неделю.

Цель и задачи программы

Цель. Формирование и развитие химической и общенаучной культуры учащихся через понимание законов развития природы, строения веществ и свойств окружающего мира, а также самореализация учащихся в направлении современной науки и профессиональное самоопределение.

Задачи. Обучающие

1. Обучение учащихся решению сложных и нестандартных вопросов химии.
2. Владение методами решения проблем, обучение логике.
3. Приобретение знаний и навыков, необходимых успешного участия в олимпиадах.

Развивающие

1. Развитие мотивации к занятиям химией и родственными науками.
2. Развитие творческого мышления учащихся.
3. Развитие потребности в саморазвитии и самостоятельности
4. Формирование активности, аккуратности, ответственности.

Воспитательные

1. Формирование научной и общественной активности личности
2. Воспитание критического и научного мышления.
3. Освоение культуры общения и поведения в социуме.
4. Развитие навыков работы в (научном) коллективе.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты

1. Формирование научного мировоззрения и критического мышления.
2. Формирование личностных качеств, присущих современному интеллигентному человеку.
3. Владение навыками самостоятельного мышления, умение формировать и грамотно отстаивать свое мнение.
4. Ранняя профессиональная ориентация учащихся, в том числе посредством поддержания постоянных контактов с научно-педагогической общественностью и ВУЗами города.

Метапредметные результаты

1. Освоение коммуникативных навыков.
2. Повышение общекультурного уровня и эрудиции.
3. Развитие информационных и учебно-познавательных навыков.

Предметные результаты

1. Освоение учащимися современной химией на олимпиадном уровне.
2. Овладение элементарными методами решения задач по химии.
3. Применение полученных знаний и навыков в ходе олимпиад, научных конференций, турниров.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Программа реализуется на русском языке, форма обучения - очная. В особых случаях может быть организована видеотрансляция для школьников, не имеющих возможности посещать очные занятия.

Условия набора в коллектив и формирования групп

Состав учебных групп формируется из учащихся школ Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Предусматривается возможность зачисления в группу по заявлению в начале курса, а также возможность добора в группы в начале и середине каждого учебного года.

В этих случаях предусматривается возможность тестирования учащихся для оценки их способности самостоятельно освоить пропущенную часть программы. **Количество обучающихся** в группе - не более 24 человек из-за требований индивидуально-групповой работы и ограничений лаборатории.

Формы организации и проведения занятий

Аудиторные работы для обучения и решения задач. Лабораторные работы в практикуме. Внеаудиторная (самостоятельная, библиотечная, домашняя) работа для самоподготовки.

Форма организации деятельности на занятиях

При чтении лекций форма организации фронтальная, при проведении семинаров - фронтальная, коллективная или индивидуальная, при проведении лабораторных работ - индивидуальная и групповая. В качестве составной части программы и оценки результатов работы предусматривается выезд учащихся на различные турниры, конференции и прочие мероприятия.

Материально-техническое оснащение

Для реализации программы имеются в наличии: учебное помещение, оснащенное проектором, лаборатория, оснащенная необходимым оборудованием, посудой и реактивами. Для самостоятельных занятий учащихся сформирована научная библиотека.

Кадровое обеспечение

Лекции: педагоги, имеющие высшее химическое или педагогическое (химическое) образование.

Семинары: педагоги, имеющие высшее или неоконченное высшее (студенты) химическое или педагогическое (химическое) образование.

Лабораторные работы: педагоги, имеющие высшее или неоконченное высшее (студенты) химическое образование.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

ХимЦентр. Основы современной химии

Первый год обучения (8 класс)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	3	3	0	Зачет
2	История развития химии	54	27	27	Тест
3	Основы строения вещества	54	27	27	Тест
4	Соотношения в химии. Расчеты.	54	27	27	Тест
5	Химия основных элементов	48	24	24	Тест
6	Контрольные и итоговые занятия	3	0	3	Зачет
	Итого за период обучения	216	108	108	

Второй год обучения (9 класс)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	3	3	0	Зачет
2	Строение вещества	24	9	9+6	Тест
3	Химические системы и процессы	24	9	9+6	Тест
4	Растворы электролитов	24	9	9+6	Тест
6	Химия неметаллов	24	9	9+6	Тест
7	Химия s и p металлов	24	9	9+6	Тест
8	Химия легких d-элементов	24	9	9+6	Тест
9	Химия тяжелых d и f элементов	24	9	9+6	Тест
10	Прикладная неорганическая химия	24	9	9+6	Тест
11	Базовые основы органической химии	90	33	33+24	Тест
12	Контрольные и итоговые занятия	3	0	3	Зачет
	Итого за период обучения	288	108	108+72	

Третий год обучения (10 класс)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	3	3	0	Зачет
2	Химия углеводов	32	12	12+8	Тест
3	Химия кислородсодержащих соединений	32	12	12+8	Тест

4	Химия азот, фосфор и серосодержащих соединений	32	12	12+8	Тест
6	Механизмы реакций в орг.химии	32	12	12+8	Тест
7	Термодинамика и кинетика в орг.химии, ЖМКО	32	12	12+8	Тест
8	Именные и специальные реакции	32	12	12+8	Тест
9	Химия ВМС, белки и углеводы	32	12	12+8	Тест
10	Гетероциклы, жиры, липиды и биохимия	32	12	12+8	Тест
11	Базовые основы физической химии	18	6	6+6	Тест
12	Контрольные и итоговые занятия	3	0	3	Зачет
	Итого за период обучения	288	108	108+72	

Четвертый год обучения (11 класс)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	3	3	0	Зачет
2	Введение в физическую химию	28	14	14	Тест
3	Первое начало т/д и его следствия	26	13	13	Тест
4	Второе и третье начала т/д и их следствия	26	13	13	Тест
5	Неравновесная и статистическая термодинамика	26	13	13	Тест
6	Кинетика 0 и 1 порядка	26	13	13	Тест
7	Кинетика более высоких порядков	26	13	13	Тест
8	Равновесная электрохимия	26	13	13	Тест
9	Электрохимия процессов	26	13	13	Тест
10	Контрольные и итоговые занятия	3	0	3	Зачет
	Итого за период обучения	216	108	108	

Первый год обучения (примерный план)

Дата	Тематика	Тип	Часы, группа 8л	Часы, группа 8н
	Инструктаж по Т/Б	семинар	3	3
	Повторение основ естествознания	лекция	3	3
	Алхимия и её достижения	семинар	3	3
	Повторение основ естествознания (2)	лекция	3	3
	Химическое производство Средневековья	семинар	3	3
	История химии и её законы, ч 1	лекция	3	3
	Пневмохимия. Учение о флогистоне. Работы Лавуазье.	семинар	3	3
	История химии и её законы, ч 2	лекция	3	3
	Становление химии как науки.	семинар	3	3
	История химии и её законы, ч 3	лекция	3	3
	Открытие количественных законов. Работы Дальтона, Пруста и Авогадро.	семинар	3	3
	История химии и её законы, ч 4	лекция	3	3
	Попытки классификации элементов. Работы Менделеева.	семинар	3	3
	История химии и её законы, ч 5	лекция	3	3
	Развитие представлений о строении атома.	семинар	3	3
	История химии и её законы, ч 6	лекция	3	3
	Химия XX века.	семинар	3	3
	Повторение	лекция	3	3
	Атом и его структура.	семинар	3	3
	История химии и её законы, ч 7	лекция	3	3
	Атомное ядро. Радиоактивность.	семинар	3	3
	История химии и её законы, ч 8	лекция	3	3
	Электронные слои. Электронные схемы.	семинар	3	3
	Основы строения вещества, ч 1	лекция	3	3
	Порядок заполнения орбиталей электронами. Основные закономерности.	семинар	3	3
	Основы строения вещества, ч 2	лекция	3	3
	Электронные формулы.	семинар	3	3

	Основы строения вещества, ч 3	лекция	3	3
	Химическая связь.	семинар	3	3
	Основы строения вещества, ч 4	лекция	3	3
	Характеристики химической связи.	семинар	3	3
	Основы строения вещества, ч 5	лекция	3	3
	Кристаллические решётки и их структура. Элементарная ячейка.	семинар	3	3
	Основы строения вещества, ч 6	лекция	3	3
	каникулы	семинар	0	0
	каникулы	лекция	0	0
	Расчёты решёток.	семинар	3	3
	Основы строения вещества, ч 7	лекция	3	3
	Плотность. Расчёты, основанные на плотности.	семинар	3	3
	Основы строения вещества, ч 8	лекция	3	3
	Количество вещества.	семинар	3	3
	Соотношения в химии, расчет ч1	лекция	3	3
	Расчёты растворов и смесей.	семинар	3	3
	Соотношения в химии, расчет ч 2	лекция	3	3
	Соотношения в уравнении реакции.	семинар	3	3
	Соотношения в химии, расчет ч 3	лекция	3	3
	Расчёты по уравнению реакции.	семинар	3	3
	Соотношения в химии, расчет ч 4	лекция	3	3
	Системы уравнений реакций.	семинар	3	3
	Соотношения в химии, расчет ч 5	лекция	3	3
	Расчёты систем реакций.	семинар	3	3
	Соотношения в химии, расчет ч 6	лекция	3	3
	Неизвестные элементы и неизвестные вещества в уравнениях реакций.	семинар	3	3
	Соотношения в химии, расчет ч 7	лекция	3	3
	Средняя молярная масса газовой смеси.	семинар	3	3
	Соотношения в химии, расчет ч 8	лекция	3	3
	Химия водорода.	семинар	3	3
	Химия основных элементов, ч 1	лекция	3	3
	Химия галогенов.	семинар	3	3
	Повторение	лекция	3	3
	Химия кислорода.	семинар	3	3
	Химия основных элементов, ч 2	лекция	3	3

	Химия серы.	семинар	3	3
	Химия основных элементов, ч 3	лекция	3	3
	Химия азота.	семинар	3	3
	Химия основных элементов, ч 4	лекция	3	3
	Химия фосфора.	семинар	3	3
	Химия основных элементов, ч 5	лекция	3	3
	Химия углерода и кремния.	семинар	3	3
	Химия основных элементов, ч 6	лекция	3	3
	Химия щелочных и щелочноземельных металлов.	семинар	3	3
	Химия основных элементов, ч 7	лекция	3	3
	Зачёт	семинар	3	3
	Химия основных элементов, ч 8	лекция	3	3
			216	216

Второй год обучения

Дата	Тип	Тематика	Часы, 9л	Часы, 9н
	Лабораторная	Инструктаж по технике безопасности	2	2
	Семинар	Введение в химический расчет	3	3
	Лекция	История развития химии	3	3
	Лабораторная	Лаб. по История развития химии	2	2
	Семинар	Сем. по История развития химии	3	3
	Лекция	Основные понятия и законы химии	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Основные понятия и законы химии	2	2
	Семинар	Сем. по Основные понятия и законы химии	3	3
	Лекция	Строение вещества	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Строение вещества	2	2
	Семинар	Сем. по Строение вещества	3	3
	Лекция	Химическая связь	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Химическая связь	2	2
	Семинар	Сем. по Химическая связь	3	3
	Лекция	Химические системы	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Химические системы	2	2
	Семинар	Сем. по Химические системы	3	3
	Лекция	Концентрации	3	3

	Лабораторная	Лаб. по Концентрации	2	2
	Семинар	Сем. по Концентрации	3	3
	Лекция	Диссоциация	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Диссоциация	2	2
	Семинар	Сем. по Диссоциация	3	3
	Лекция	pH, ПР и Гидролиз	3	3
	Лабораторная	Лаб. по pH, ПР и Гидролиз	2	2
	Семинар	Сем. по pH, ПР и Гидролиз	3	3
	Лекция	СТОК и REDOX	3	3
	Лабораторная	Лаб. по СТОК и REDOX	2	2
	Семинар	Сем. по СТОК и REDOX	3	3
	Лекция	Галогены Халькогены	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Галогены Халькогены	2	2
	Семинар	Сем. по Галогены Халькогены	3	3
	Лекция	Введение в термодинамику	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Введение в термодинамику	2	2
	Семинар	Сем. по Введение в термодинамику	3	3
	Лекция	Подгруппа азота, углерода и бор	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Подгруппа азота, углерода и бор	2	2
	Семинар	Сем. по Подгруппа азота, углерода и бор	3	3
	Лекция	Металлы-p-элементы	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Металлы-p-элементы	2	2
	Семинар	Сем. по Металлы-p-элементы	3	3
	Лекция	Формулы термодинамики	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Формулы термодинамики	2	2
	Семинар	Сем. по Формулы термодинамики	3	3
	Лекция	Металлы-s-элементы	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Металлы-s-элементы	2	2
	Семинар	Сем. по Металлы-s-элементы	3	3
	Лекция	Химия Sc-Mn	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Химия Sc-Mn	2	2
	Семинар	Сем. по Химия Sc-Mn	3	3
		каникулы	0	0
		каникулы	0	0

		каникулы	0	0
		каникулы	0	0
		каникулы	0	0
		каникулы	0	0
	Лекция	Основы кинетики	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Основы кинетики	2	2
	Семинар	Сем. по Основы кинетики	3	3
	Лекция	Химия Fe-Zn	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Химия Fe-Zn	2	2
	Семинар	Сем. по Химия Fe-Zn	3	3
	Лекция	Химия Y-Tc и аналогов	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Химия Y-Tc и аналогов	2	2
	Семинар	Сем. по Химия Y-Tc и аналогов	3	3
	Лекция	Механизмы и катализ	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Механизмы и катализ	2	2
	Семинар	Сем. по Механизмы и катализ	3	3
	Лекция	Химия Ru-Cd и аналогов	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Химия Ru-Cd и аналогов	2	2
	Семинар	Сем. по Химия Ru-Cd и аналогов	3	3
	Лекция	Лантаноиды и актиноиды	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Лантаноиды и актиноиды	2	2
	Семинар	Сем. по Лантаноиды и актиноиды	3	3
	Лекция	Основы электрохимии	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Основы электрохимии	2	2
	Семинар	Сем. по Основы электрохимии	3	3
	Лекция	Прикладная химия	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Прикладная химия	2	2
	Семинар	Сем. по Прикладная химия	3	3
	Лекция	Химия углерода	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Химия углерода	2	2
	Семинар	Сем. по Химия углерода	3	3
	Лекция	Катенирование, гомология и изомерия	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Катенирование, гомология и изомерия	2	2
	Семинар	Сем. по Катенирование, гомология и изомерия	3	3

	Лекция	Коррозия и неравновесная электрохимия	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Коррозия и неравновесная электрохимия	2	2
	Семинар	Сем. по Коррозия и неравновесная электрохимия	3	3
	Лекция	Химическая технология	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Химическая технология	2	2
	Семинар	Сем. по Химическая технология	3	3
	Лекция	Базовая химия углеводородов	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Базовая химия углеводородов	2	2
	Семинар	Сем. по Базовая химия углеводородов	3	3
	Лекция	Стереохимия	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Стереохимия	2	2
	Семинар	Сем. по Стереохимия	3	3
	Лекция	Изомерия	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Изомерия	2	2
	Семинар	Сем. по Изомерия	3	3
	Лекция	Алканы	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Алканы	2	2
	Семинар	Сем. по Алканы	3	3
	Лекция	Алкены	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Алкены	2	2
	Семинар	Сем. по Алкены	3	3
	Лекция	Алкины	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Алкины	2	2
	Семинар	Сем. по Алкины	3	3
	Лекция	Арены	3	3
	Лабораторная	Уборка, подведение итогов	2	2
	Семинар	Итоговый тест	3	3
	Лекция	Резюме курса	3	3
			288	288

Третий год обучения

Дата	Тип	Тематика	Часы, 10л	Часы, 10н
	Лекция	Инструктаж по технике безопасности	3	3

Лабораторная	Инструктаж по технике безопасности	2	2
Семинар	Введение в решение задач	3	3
Лекция	Введение, номенклатура и стереохимия углерода	3	3
Лабораторная	Лаб. по Введение, номенклатура и стереохимия углерода	2	2
Семинар	Сем. по Введение, номенклатура и стереохимия углерода	3	3
Лекция	Химия алканов	3	3
Лабораторная	Лаб. по Химия алканов	2	2
Семинар	Сем. по Химия алканов	3	3
Лекция	Орбитали и типы реакций	3	3
Лабораторная	Лаб. по Орбитали и типы реакций	2	2
Семинар	Сем. по Орбитали и типы реакций	3	3
Лекция	Алкены	3	3
Лабораторная	Лаб. по Алкены	2	2
Семинар	Сем. по Алкены	3	3
Лекция	Теории кислот и оснований	3	3
Лабораторная	Лаб. по Теории кислот и оснований	2	2
Семинар	Сем. по Теории кислот и оснований	3	3
Лекция	Алкины и диены	3	3
Лабораторная	Лаб. по Алкины и диены	2	2
Семинар	Сем. по Алкины и диены	3	3
Лекция	Сtereохимия, SN	3	3
Лабораторная	Лаб. по Stereохимия, SN	2	2
Семинар	Сем. по Stereохимия, SN	3	3
Лекция	Ароматичность, SEAr	3	3
Лабораторная	Лаб. по Ароматичность, SEAr	2	2
Семинар	Сем. по Ароматичность, SEAr	3	3
Лекция	Спирты, эфиры, тиолы, E	3	3
Лабораторная	Лаб. по Спирты, эфиры, тиолы, E	2	2

	Семинар	Сем. по Спирты, эфиры, тиолы, E	3	3
	Лекция	Радикалы, SNAr	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Радикалы, SNAr	2	2
	Семинар	Сем. по Радикалы, SNAr	3	3
	Лекция	Альдегиды, кетоны, енолы	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Альдегиды, кетоны, енолы	2	2
	Семинар	Сем. по Альдегиды, кетоны, енолы	3	3
	Лекция	Карб.кислоты, сл.эфиры	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Карб.кислоты, сл.эфиры	2	2
	Семинар	Сем. по Карб.кислоты, сл.эфиры	3	3
	Лекция	Фенолы и хиноны	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Фенолы и хиноны	2	2
	Семинар	Сем. по Фенолы и хиноны	3	3
	Лекция	Азот	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Азот	2	2
	Семинар	Сем. по Азот	3	3
	Лекция	Гетероциклы	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Гетероциклы	2	2
	Семинар	Сем. по Гетероциклы	3	3
	Лекция	Неперех.металлы, SE	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Неperех.металлы, SE	2	2
		каникулы	0	0
		каникулы	0	0
		каникулы	0	0
		каникулы	0	0
		каникулы	0	0
		каникулы	0	0
	Семинар	Сем. по Неperех.металлы, SE	3	3
	Лекция	Перициклические p-ии	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Перициклические p-ии	2	2
	Семинар	Сем. по Перициклические p-ии	3	3

	Лекция	Внутримолек. перегруппировки	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Внутримолек. перегруппировки	2	2
	Семинар	Сем. по Внутримолек. перегруппировки	3	3
	Лекция	Перех. метеллы, пром. оргсинтез	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Перех. метеллы, пром. оргсинтез	2	2
	Семинар	Сем. по Перех. метеллы, пром. оргсинтез	3	3
	Лекция	Планирование синтеза	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Планирование синтеза	2	2
	Семинар	Сем. по Планирование синтеза	3	3
	Лекция	Именные и специальные р-ии(1)	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Именные и специальные р-ии(1)	2	2
	Семинар	Сем. по Именные и специальные р-ии(1)	3	3
	Лекция	Именные и специальные р-ии(2)	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Именные и специальные р-ии(2)	2	2
	Семинар	Сем. по Именные и специальные р-ии(2)	3	3
	Лекция	Именные и специальные р-ии(3)	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Именные и специальные р-ии(3)	2	2
	Семинар	Сем. по Именные и специальные р-ии(3)	3	3
	Лекция	Химия ВМС	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Химия ВМС	2	2
	Семинар	Сем. по Химия ВМС	3	3
	Лекция	Биооргхимия	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Биооргхимия	2	2
	Семинар	Сем. по Биооргхимия	3	3
	Лекция	Орг.кач.анализ	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Орг.кач.анализ	2	2
	Семинар	Сем. по Орг.кач.анализ	3	3
	Лекция	ГХ и ВЭЖХ	3	3
	Лабораторная	Лаб. по ГХ и ВЭЖХ	2	2

	Семинар	Сем. по ГХ и ВЭЖХ	3	3
	Лекция	УФ/Вид/ИК	3	3
	Лабораторная	Лаб. по УФ/Вид/ИК	2	2
	Семинар	Сем. по УФ/Вид/ИК	3	3
	Лекция	ЯМР (1)	3	3
	Лабораторная	Лаб. по ЯМР (1)	2	2
	Семинар	Сем. по ЯМР (1)	3	3
	Лекция	ЯМР(2)	3	3
	Лабораторная	Лаб. по ЯМР(2)	2	2
	Семинар	Сем. по ЯМР(2)	3	3
	Лекция	Масс, РФА	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Масс, РФА	2	2
	Семинар	Сем. по Масс, РФА	3	3
	Лекция	Законы термодинамики	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Законы термодинамики	2	2
	Семинар	Сем. по Законы термодинамики	3	3
	Лекция	Формулы термодинамики	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Формулы термодинамики	2	2
	Семинар	Сем. по Формулы термодинамики	3	3
	Лекция	Законы кинетики	3	3
	Лабораторная	Лаб. по Законы кинетики	2	2
	Семинар	Повторение	3	3
	Лекция	Резюме курса	3	3
	Лабораторная	Уборка, подведение итогов	2	2
	Семинар	Подведение итогов	3	3
			288	288

Четвертый год обучения

Дата	Тип	Тематика	Часы
	Семинар	Вводное занятие. Техника безопасности. Тестирование	3

		учащихся	
	Лекция	Вводное занятие. Техника безопасности	3
	Семинар	Разбор тестирования учащихся	3
	Лекция	Понятие производной. Способы взятия производной. Понятие дифференциала	3
	Семинар	Понятие производной. Способы взятия производной. Понятие дифференциала. Семинар	3
	Лекция	Понятие интеграла. Способы взятия интеграла: замена переменной и интегрирование по частям	3
	Семинар	Понятие интеграла. Способы взятия интеграла: замена переменной и интегрирование по частям. Семинар	3
	Лекция	Основные термины. Термодинамическая система, параметры, их классификации	3
	Семинар	Основные термины. Термодинамическая система, параметры, их классификации. Семинар	3
	Лекция	Термические уравнения состояния	3
	Семинар	Термические уравнения состояния. Семинар	3
	Лекция	Калорические уравнения состояния	3
	Семинар	Калорические уравнения состояния. Семинар	3
	Лекция	Свободная энергия Гиббса, свободная энергия Гельмгольца, энтальпия и внутренняя энергия	3
	Семинар	Свободная энергия Гиббса, свободная энергия Гельмгольца, энтальпия и внутренняя энергия. Семинар	3
	Лекция	Преобразования Лежандра. Уравнения Максвелла	3
	Семинар	Преобразования Лежандра. Уравнения Максвелла. Семинар	3
	Лекция	Формулировка первого начала. Введение понятий функции состояния и внутренней энергии	3
	Семинар	Формулировка первого начала. Введение понятий функции состояния и внутренней энергии. Семинар	3
	Лекция	Применения первого начала	3
	Семинар	Применения первого начала. Семинар	3
	Лекция	Изотропные процессы для идеальных газов. Цикл Карно	3
	Семинар	Изотропные процессы для идеальных газов. Цикл Карно. Семинар	3
	Лекция	Сравнение различных формулировок второго начала	3

	Семинар	Сравнение различных формулировок второго начала. Семинар	3
	Лекция	Понятие энтропии. Различные определения энтропии: статистическое, математическое и термодинамическое	3
	Семинар	Понятие энтропии. Различные определения энтропии: статистическое, математическое и термодинамическое. Семинар	3
	Лекция	Формулировка Нернста для третьего начала. Следствия из третьего начала. Понятие абсолютного нуля.	3
	Семинар	Формулировка Нернста для третьего начала. Следствия из третьего начала. Понятие абсолютного нуля. Семинар	3
	Лекция	Закон транзитивности термического равновесия. Температура как функция состояния. Температурные шкалы	3
	Семинар	Закон транзитивности термического равновесия. Температура как функция состояния. Температурные шкалы. Семинар	3
	Лекция	Фазовые диаграммы однокомпонентной системы. Правило фаз Гиббса	3
	Семинар	Фазовые диаграммы однокомпонентной системы. Правило фаз Гиббса. Семинар	3
	Лекция	Равновесие жидкость-пар в бинарных системах. Понятие азеотропа	3
	Семинар	каникулы	0
	Лекция	каникулы	0
	Семинар	каникулы	0
	Лекция	Равновесие жидкость-жидкость в бинарных системах	3
	Семинар	Равновесие жидкость-жидкость в бинарных системах. Семинар	3
	Лекция	Равновесие жидкость-пар в трехкомпонентных системах. Треугольник Гиббса-Розебома	3
	Семинар	Равновесие жидкость-пар в трехкомпонентных системах. Треугольник Гиббса-Розебома. Семинар	3
	Лекция	Теория Дебая-Хюккеля	3
	Семинар	Теория Дебая-Хюккеля. Семинар	3
	Лекция	Введение. Основные определения. Понятие скорости химического процесса	3
	Семинар	Введение. Основные определения. Понятие скорости	3

		химического процесса. Семинар	
	Лекция	Типы реакций с позиций кинетики. Закон действующих масс	3
	Семинар	Типы реакций с позиций кинетики. Закон действующих масс. Семинар	3
	Лекция	Метод квазистационарных концентраций. Понятие сложных реакций	3
	Семинар	Метод квазистационарных концентраций. Понятие сложных реакций. Семинар	3
	Лекция	Применение метода квазистационарных концентраций	3
	Семинар	Применение метода квазистационарных концентраций. Семинар	3
	Лекция	Кинетика первого порядка. Параметры реакций первого порядка. Процессы радиоактивного распада	3
	Семинар	Кинетика первого порядка. Параметры реакций первого порядка. Процессы радиоактивного распада. Семинар	3
	Лекция	Кинетика второго порядка. Случай "2A -> продукты"	3
	Семинар	Кинетика второго порядка. Случай "2A -> продукты". Семинар	3
	Лекция	Кинетика второго порядка. Случай "A+B -> продукты". Кинетика n-го порядка	3
	Семинар	Кинетика второго порядка. Случай "A+B -> продукты". Кинетика n-го порядка. Семинар	3
	Лекция	Кинетика нулевого порядка	3
	Семинар	Кинетика нулевого порядка. Семинар	3
	Лекция	Правило Вант-Гоффа	3
	Семинар	Правило Вант-Гоффа. Семинар	3
	Лекция	Уравнение Аррениуса	3
	Семинар	Уравнение Аррениуса. Семинар	3
	Лекция	Методы определения порядка концентрации	3
	Семинар	Методы определения порядка концентрации. Семинар	3
	Лекция	Колебательные реакции. Реакция Белоусова-Жаботинского. Реакция Бриггса-Раушера	3
	Семинар	Колебательные реакции. Реакция Белоусова-Жаботинского. Реакция Бриггса-Раушера. Семинар	3

	Лекция	Понятие электрохимического потенциала. Связь со свободной энергией Гиббса	3
	Семинар	Понятие электрохимического потенциала. Связь со свободной энергией Гиббса. Семинар	3
	Лекция	Уравнение Нернста. Диаграмма Фроста	3
	Семинар	Уравнение Нернста. Диаграмма Фроста.Семинар	3
	Лекция	Ионоселективные электроды. Их строение и потенциал	3
	Семинар	Ионоселективные электроды. Их строение и потенциал. Семинар	3
	Лекция	Ионный обмен и типы ионитов	3
	Семинар	Ионный обмен и типы ионитов. Семинар	3
	Лекция	Обобщение пройденного материала. Физическая химия в реальной жизни.	3
	Семинар	Контрольная работа	3
	Лекция	Подведение итогов	3
			225

Методические материалы

В процессе реализации программы школьники слушают лекционные курсы по общей и неорганической, органической и физической химии. Для самоподготовки можно руководствоваться пособиями 1-20 списка

В процессе реализации программы учащиеся осваивают приемы решения различных типов задач в порядке увеличения сложности. При этом можно руководствоваться различными методическими пособиями и сборниками. Рекомендуются пособия №21-23 списка литературы.

В процессе реализации программы учащиеся осваивают лабораторное оборудование Химического центра в порядке увеличения сложности. При этом можно руководствоваться различными методическими пособиями. Рекомендуются пособия №24-27 списка литературы.

Литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие для вузов/Под ред. А.И. Ермакова. — М.: Интеграл-Пресс, 2000.
2. Днепровский А.С., Темникова Т.И. Теоретические основы органической химии: Учебное пособие для вузов. — Л.: Химия, 1979
3. Еремин Е.Н. Основы химической термодинамики. Учеб. Пособие для ун-тов. 2-е изд. — М.:»Высш. школа», 1978
4. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Современная неорганическая химия. М.: Мир, 1969. Ч. 1 -3.
5. Ленинджер А. Основы биохимии. В 3-х томах. — М.: Мир, 1985.
6. Минкин В.И., Симкин Б.Я. Миняев Р.М. Теория строения молекул. — Ростов на Дону: «Феникс», 1997
7. Некрасов Б. В. Основы общей химии. — М.: Химия, 2003.Т.1,2.
8. Неорганическая химия: В 4-х т. /Под ред. Ю.Д.Третьякова/ А.А. Дроздов, В.П.Зломанов, Г.Н.Мазо, Ф.М.Спиридонов. — М.: Издат. центр «Академия», 2004-2007.
9. Несмеянов А.Н., Несмеянов А.Н. Начала органической химии. М.: Мир, 1974.
10. Общая органическая химия, в 12-и томах/Под общ. Ред. Д. Бартона и У.Д.Оллиса — Пер. с англ/Под ред. Н.К. Кочеткова. — М.: «Химия», 1981–1988
11. Основы аналитической химии. В 2 кн./ Колл. авторов. Под ред.Ю.А. Золотова, — М.: Высшая школа, 1999.

12. Потапов В.М., Татаринчик С.Н. Органическая химия. — М; Химия, 1989.
 13. Пригожин И., Кондепуди Д Современная термодинамика. — М.: Мир, 2002.
 14. Реми Г. Курс неорганической химии, в 2-х томах. Пер. с нем. / Под. ред. чл.-корр. АН СССР А.В. Новоселовой. — М.: Иностранная литература, 1063.
 15. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия, в 4-х частях, – 2 изд. – М.: БИНОМ, 2004.
 16. Робертс Дж., Касерио М. Основы органической химии, в 2-х томах. Пер. с англ. / под ред. акад. А.Н.Несмеянова – М.: «Мир», 1978
 17. Физическая химия. В 2 кн.Под ред. К.С. Краснова – 2 изд. – М.: Высш. шк., 1995
 18. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. – Л.: «Химия», 1974
 19. Химическая энциклопедия в 5 т. — М: «Советская энциклопедия», 1988—1998.
 20. Энциклопедия для детей: Аванта, Химия, т.17. — М.: «Аванта», 2000.
 21. Olympiada.ru Архив задач ВСОШ по химии
 22. Chemspb.3dn.ru Архивы задач СПб олимпиады по химии
 23. Архивы задач Менделеевской международной и Белорусской национальной олимпиад школьников по химии
 24. Д.В.Байгозин “Практическая химия”, СПб, Реноме 2021 г.
 25. А.П. Крешков “Основы аналитической химии”, любое издание
 26. П.И. Воскресенский “Техника лабораторных работ”, любое издание
- Кроме того, рекомендуются обзорные статьи по соответствующим темам, публикуемые в ведущих научных журналах: *Успехи химии*, *Chemical Reviews*, *Accounts of Chemical Research*, *Analytical Chemistry*, *Tetrahedron*, *Journal of Biological Chemistry* и др.

Оценочные материалы

Уровни освоения материала школьниками оцениваются по этапам через педагогическое наблюдение, регулярное тестирование и самостоятельное решение конкретных задач, предусмотренных программой.

Предусмотрено три уровня освоения:

начальный - школьник способен решить задачу с помощью и подсказками преподавателя, имеет представление об обсуждаемой тематике

средний - школьник способен самостоятельно решить задачу с небольшими подсказками преподавателя, на базовом уровне разбирается в обсуждаемой тематике

высокий - школьник способен полностью самостоятельно решить задачу, полностью освоил обсуждаемую тематику.

Этапы и форма контроля соответствуют этапам работы:

- тестирования по основам общей химии (1 год обучения),
- тестирования по общей и неорганической химии (2 год обучения);
- тестирования по органической химии (3 год обучения);
- тестирования по физической химии (4 год обучения).