

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА МЫТИЩИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «Галактика»
(МБУ ДО ДЮЦ «Галактика»)

ПРИНЯТО
на педагогическом совете
МБУ ДО ДЮЦ «Галактика»
Протокол от 30.08. 2023 г. № 1-23

УТВЕРЖДЕНО
приказом по МБУ ДО ДЮЦ «Галактика»
от 31.08.2023 г. № 163-О

Дополнительная общеобразовательная программа
Дополнительная общеразвивающая программа

Техническая направленность

«Моделирование физико-химических процессов»
(стартовый уровень – 144 часа)

Возраст обучающихся: 11-16 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Привизенцева Людмила Константиновна
педагог дополнительного образования

г.о. Мытищи
2023

Пояснительная записка

Программа «Моделирование физико-химических процессов» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой. Данная программа имеет техническую направленность.

Программа является модифицированной на базе учебного пособия В.А. Озерянского, М.Е. Клецкого, О.Н. Бутова «Познаём наномир. Простые эксперименты». (г.Москва, 2015 г.) и Сборника элективных курсов по химии Н.В.Ширшиной (г.Волгоград, 2005)

- ✓ вид деятельности: техническая
- ✓ форма реализации: очная
- ✓ тип: адаптированная образовательная программа
- ✓ ориентированная на выявление и развитие одаренных детей в возрасте от 11 до 16 лет
- ✓ срок реализации – 1 год
- ✓ язык образования: русский

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
4. Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014г. № 1726-р);
5. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 г., протокол № 3);
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
7. Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020г №28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
9. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

Методические рекомендации:

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

- Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ. (Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.08.2015 г. № АК-2563/05);
- Методические рекомендации по разработке дополнительных общеразвивающих программ в Московской области от 24.03.2016.

Актуальность программы. Знания, получаемые в школе по химии, мы не очень часто используем в повседневной жизни, конечно, если мы не связали свою жизнь с химией в профессиональном плане. Тем не менее, этот предмет может стать источником знаний о процессах в окружающем мире, так как только при изучении химии мы знакомимся с составом веществ на нашей Земле. Благодаря этому мы узнаем, каким образом эти вещества влияют на процессы жизнедеятельности организма, да и в целом на саму жизнь человека, что полезно нам и в каких количествах и, наконец, что вредно и до какой степени.

Предлагаемая программа имеет естественнонаучную направленность, которая является важным направлением в развитии и формировании у школьников первоначального целостного представления о мире на основе сообщения им некоторых химических знаний.

Данная программа помогает определиться обучающимся 8 -х классов в выборе профиля обучения в старшей школе.

Цель программы:

Дать возможность обучающимся реализовать свой интерес к химии и познакомиться со способами деятельности, необходимыми для успешного усвоения профильной программы, а также создать базу для ориентации в мире современных профессий

Задачи:

Воспитательные:

1. Повышение уровня общей культуры
2. Приобретение навыков рационального природопользования
3. Вызвать интерес к изучаемому предмету
4. Внедрить в сознание учащихся необходимость сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья будущего поколения.

Развивающие:

1. Знакомство с комплексными проблемами и задачами, требующими синтеза знаний по ряду предметов (химия, биология, география, социальные науки)
2. Развивать внимание, память, логическое и пространственное воображения
3. Развивать конструктивное мышление и сообразительность.

Образовательные:

1. Изучить состав и свойства химических веществ и предметов, окружающих их в повседневной жизни.
2. Научиться проводить химический эксперимент по обнаружению катионов и анионов в растворах и составлять отчёт о проделанном эксперименте
3. Изучить состав и свойства химических веществ, входящих в организм человека, средства гигиены и косметики, препараты бытовой химии.
4. Научиться соблюдать правила безопасности при обращении с лекарственными веществами, препаратами бытовой химии, проводить простейший эксперимент по домашней химчистке.

Отличительные особенности программы: направленность на профориентацию выпускников основной школы.

Адресат программы : обучающиеся 5-10-х классов

Срок реализации программы – 1 год

Объем учебных часов - 144 ч.

Форма обучения – очная.

Особенности организации образовательного процесса: образовательный процесс осуществляется в соответствии с индивидуальными учебными планами в объединениях по интересам, сформированных в группы учащихся одного возраста, являющиеся основным составом объединения. Занятия в объединении проводятся по группам в специально оборудованном помещении – кабинет химии.

Режим занятий:

Занятия проводятся два раза в неделю по два академических часа с перерывом 15 минут,

Планируемый результат программы: повысить общий уровень культуры обучающихся, приобрести навыки рационального природопользования, ознакомить с мерами предосторожности в работе с ядовитыми и огнеопасными веществами, создать базу для ориентации в мире современных профессий.

а) предметные результаты, которые должен приобрести обучающийся в процессе занятий по программе

1. Знать состав и свойства химических веществ и предметов, окружающих их в повседневной жизни.

2. Уметь проводить химический эксперимент по обнаружению катионов и анионов в растворах и составлять отчёт о проделанном эксперименте

3. Знать состав и свойства химических веществ, входящих в организм человека, средства гигиены и косметики, препараты бытовой химии.

4. Уметь соблюдать правила безопасности при обращении с лекарственными веществами, препаратами бытовой химии, проводить простейший эксперимент по домашней химчистке.

5. Познакомить с мерами предосторожности в работе с ядовитыми и огнеопасными веществами

б) личностные результаты, которые могут быть сформированы и развиты у детей в результате занятий по программе:

1. Повышение уровня общей культуры

2. Приобретение навыков рационального природопользования

3. Интерес к изучаемому предмету

4. Осознание учащимися необходимость сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья будущего поколения

в) метапредметные результаты которые приобретет обучающийся по итогам освоения программы:

1. Реализует свой интерес к химии

2. Приобретает навык успешного усвоения знаний и умений по профильной программе.

3. Приобретет знания о современных профессиях, связанных с химией

Аттестация учащихся

Итоговая аттестация учащихся проводится по окончании реализации дополнительной общеразвивающей программы.

Цель итоговой аттестации – выявление уровня развития способностей и личностных качеств учащегося и их соответствия прогнозируемым результатам дополнительной общеразвивающей программы на заключительном этапе её реализации.

При проведении итоговой аттестации используется система оценивания теоретической и практической подготовки учащихся.

Предполагаемые формы проведения итоговой аттестации могут быть следующие: защита творческой работы или проекта

Результаты участия учащихся в мероприятиях районного, областного и других уровней могут быть засчитаны как итоговая аттестация.

Итоговая аттестация практической подготовки учащихся проводится в форме: практический эксперимент.

Итоговая аттестация теоретической подготовки учащихся проводится в форме: семинар.

Результаты участия учащихся в мероприятиях районного, областного и других уровней могут быть засчитаны как итоговая аттестация.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: журнал посещаемости, перечень готовых работ.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: защита творческих работ, научно-практическая конференция, олимпиада, поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю.

Материально-техническое обеспечение

Наименование	Кол-во
<i>Натуральные объекты</i>	
Коллекция металлов и сплавов	6 шт.
Коллекция пластмасс	6 шт.
Коллекция шкала твёрдости	1 шт.
Коллекция алюминий	2 шт.
Коллекция образцов бумаги и картона	1 шт.
<i>Модели</i>	
Комплект основных типов кристаллических решеток	1 шт.
Набор для составления шаро-стержневых объемных моделей молекул	2шт.
<i>Приборы, наборы посуды и реактивов для выполнения химического эксперимента</i>	
Вытяжной шкаф	1 шт.
Прибор для демонстрации электропроводности растворов	1 шт.
Весы технические	1 шт.
Спиртовка	15 шт.
Комплект реактивов для проведения лабораторных работ ученический универсальный	15 шт.
Набор мерной посуды	15 шт.
Набор фарфоровой и фаянсовой посуды	15 шт.
Набор стеклянной посуды для хранения реактивов и проведения опытов	15 шт.
Штатив лабораторный металлический	15 шт.
<i>Пособия на печатной основе</i>	
Портреты ученых-химиков	имеется
Справочно-инструктивные таблицы по химии	имеется
Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева	имеется
Электрохимический ряд напряжений металлов	бует обновления
<i>Технические средства</i>	
Медиапроектор (1 шт.)	имеется
Ноутбук (1 шт.)	имеется

Информационное обеспечение имеется доступ к широкополосному Интернету

Кадровое обеспечение учитель химии Привизенцева Л.К., высшая квалификационная категория, педагогический стаж – 30 лет.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
I	ВВЕДЕНИЕ. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ– 8 часов				
	Правила техники безопасности	1	1	--	Викторина, беседа
	ОБДД	7	7	-	Беседа
II	СОЗДАЁМ И ИЗУЧАЕМ МАЛОЕ – 58часов				
	Проект 1 Измерение размеров малых тел	8	5	3	Опорный конспект и электронная презентация
	Проект 2 Что мы видим в микроскоп	8	5	3	Опорный конспект и электронная презентация
	Проект 3 Самосборка и самоорганизция	10	5	5	Защита проектных работ.

	Проект 4 Литография на мраморе	8	4	4	Опорный конспект и электронная презентация
	Проект 5 Управление кристаллом	8	4	4	Опорный конспект и электронная презентация
	Проект 6 ДНК-главная молекула	10	5	5	Защита проектных работ
	Проект 7 Материалы будущего	8	4	4	Опорный конспект и электронная презентация
III	ЭФФЕКТ РАЗМЕРА -46 часов				
	Проект 8 Поверхностные явления	10	5	4	Опорный конспект и электронная презентация
	Проект 9 Мыльные пузыри и цветные плёнки	6	3	3	Защита проектных работ.
	Проект 10 Металлическая плёнка	6	3	3	Защита проектных работ.
	Проект 11 Размерные эффекты в растворах	6	3	3	Защита проектных работ.
	Проект 12 Магнитная жидкость	6	3	3	Защита проектных работ.
	Проект 13 Цветное стекло	6	3	3	Защита проектных работ.
	Проект 14 Пирофорные металлы	6	3	3	Защита проектных работ.
IV	ИСКУССТВО ФОТОГРАФИИ И ХИМИЯ -14 часов				
	Проект 15 Искусство фотографии и химия	12	6	6	Семинар. Защита проектных работ
V	КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ В ХИМИИ -14 часов				
	Проект 16	14	7	7	Семинар. Защита проектных работ
	Итого	140	78	62	

СОДЕРЖАНИЕ

I. Введение – 6 часов

Что изучает нанотехнология. История развития науки. Знакомство с уникальными разработками ученых в области наночастиц.

Первичный инструктаж по ОТ и ТБ. Техника безопасности на занятиях в объединении «Моделирование физико-химических процессов». Работа с веществами и растворами. Оказание первой медицинской помощи.

Примерная форма отчёта. Требования к оформлению электронных презентаций PowerPoint

II. Создаём и изучаем малое – 60 часов

Теория: Измерение размеров малых тел. Что мы видим в микроскоп. Самосборка и самоорганизация. Литография на мраморе. Управление кристаллом. ДНК – главная молекула биотехнологии и наномедицины. Материалы будущего.

Практика: Определение размеров небольших выбранных предметов различными методами. Рассмотрение в световой и цифровой микроскоп частиц кристаллических веществ. Получение магнитных и пузырьковых кристаллов. Ячейки Бенара. Получение серебрянных дендритов и кристаллов меди на графите. Изготовление литографического карандаша. Получение литографического оттиска. Эффект двойного преломления. Выращивание кристалла нитрата натрия. Состав нуклеиновых кислот. Состав нуклеиновых кислот. Взвешиваем ДНК. Собираем и разбираем ДНК. Фотонные кристаллы и оптические волокна. Прочные композиты. Системы «гость-хозяин».

III. Эффект размера -46 часов

Теория: Поверхностные явления. Мыльные пузыри и цветные плёнки. Металлическая плёнка. Размерные эффекты в растворах. Цветное стекло. Пирофорные металлы.

Практика: Поверхностное натяжение. Свойства поверхностно-активных веществ. Тонкие плёнки.

Смачиваемость. Эффект лотоса. Непромокаемая ткань. Контактное взаимодействие. Приготовление раствора и изготовление мыльных пузырей. Приготовление высокодисперсного металлического серебра и исследование его упорядоченного осаждения на стеклянную поверхность. Приготовление и исследование оптических свойств коллоидных систем. Приготовление магнитной жидкости и исследование её свойств. Приготовление высокодисперсных металлов и исследование их свойств

III. Искусство фотографии и химия -14 часов

Теория: История фотографического дела. Основные реакции, происходящие при экспонировании, проявке и печати чёрно-белых и цветных снимков.

Практика: Практическая работа «Выделение серебра из отработанных фотографических растворов», обработка фотоснимков с помощью Фотошоп и Фотоэдитор.

IV. Качественный и количественный анализ в химии - 14 часов

Теория: Основы аналитической химии – науки о методах исследования состава веществ, знакомство с различными методами качественного и количественного анализа, помогающими установить, какие химические элементы и в каком количестве содержатся в изучаемом объекте.

Практика: Практические работы: «Обнаружение катионов в растворах», «Обнаружение анионов в растворах», «Определение жёсткости воды».

Литература

для обучающихся:

Журналы:

1. «Химия и жизнь».
2. «В мире науки».
3. «Инновации в науке»

Книги:

1. *Алфимова М.М.* Занимательные нанотехнологии. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
2. *Богданов К.Ю.* Что могут нанотехнологии. – М.: Просвещение, 2009 или <http://kbogdanov5.narod.ru/>
3. *Губина Н.В. Морзунова И.Б. Тихонова Е.Н.* Проблемы современной нанотехнологии М.: Дрофа, 2010
4. *Жоакон К. Плевел Л.* Нанонауки. Невидимая революция: пер. с франц. - М.: Колибри, 2009
5. *Кац Е.А.* Фуллерены, углеродные нанотрубки и нанокластеры: Родословная форм и идей. - М.: УРСС, 2009.
6. Нанотехнологии. Азбука для всех: под ред. Третьякова Ю.Д. - М.: Физматлит, 2008

7. *Ратнер М. Ратнер Д.* Нанотехнология: простое объяснение очередной гениальной идеи: пер. с англ.- М.: Вильямс, 2004
8. *Рыбалкина М.* Нанотехнология для всех: большое в малом. - М.: Сеть новостей нанотехнологии, 2005
9. *Хартман У.* Очарование нанотехнологии: пер. с нем. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.
10. *Уильямс Л. Адамс У* Нанотехнологии без тайн. - М.: Эксмо, 2009.

для педагогов:

1. *Озерянский В.А., Клецкий М.Е., Бурова О.Н* Познаём наномир. Простые эксперименты. М.: БИНОМ., 2005
2. *Ширина Н.В.* Сборник элективных курсов. 9 класс – Волгоград: Учитель, 2005

Утверждаю:
 Директор МБУ ДО ДЮЦ
 «Галактика»
 _____ Е.И. Шалимова
 « ____ » _____ 2023 г.

Календарный учебный график
 на 2023-24 учебный год
 дополнительной общеразвивающей программы
 «Моделирование физико-химических процессов»

№	Дата	Тема	Кол-во часов	Форма занятия	Примечание
1-2		Вводный инструктаж по охране труда и технике безопасности на занятиях объединения «Моделирование физико-химических процессов» ППБ. <u>ОБДД: Азбука дорожного движения.</u>	2	Лекция	
3-4		<u>ОБДД: Пешеходная азбука: улица, тротуар, проезжая часть, перекресток.</u> <u>ОБДД: Опасные места на дорогах. Дорожные знаки и дополнительные средства информации. Светофор</u>	2	Лекция	
5-6		<u>ОБДД: Пешеходная азбука: улица, тротуар, проезжая часть, перекресток.</u> <u>ОБДД: Опасные места на дорогах. Дорожные знаки и дополнительные средства информации. Светофор</u>	2	Лекция	
7-8		Проект 1 Измерение размеров малых тел Вводная часть	2	Лекция	
9-10		Определение размеров небольших предметов различными методами	2		
11-12		Обработка результатов измерений, занесение результатов в таблицу.	2	Эксперимент	

13-14		Защита проекта	2	Составление отчёта	
15-16		Проект №2 Что мы видим в микроскоп. Вводная часть	2	Демонстрация «необычных» способов и объектов измерений, найденных в ходе самостоятельной работы	
17-18		Рассматривание в световой микроскоп частиц кристаллических веществ.	2	Лекция	
19-20		Рассматривание в цифровой микроскоп частиц кристаллических веществ.	2	Практическая работа	
21-22		Защита проекта.	2	Практическая работа	
23-24		Проект 3 Самосборка и самоорганизация Вводная часть	2	Лекция	
25-26		Получение магнитных и пузырьковых кристаллов. Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	Эксперимент	
27-28		Дорога и её элементы. Перекрёсток. Пешеходные переходы.	2	Лабораторные опыты	
29-30		Серебряные дендриты. Кристаллы меди на графите. Ячейки Бенара.	2	Лекция. Практическая работа	
31-32		Защита проекта	2	Демонстрация «необычных» способов и объектов измерений, найденных в ходе самостоятельной работы	
33-34		Проект 4 Литография на мраморе. Водная часть	2	Лекция	
35-		Изготовление литографического карандаша.	2	Эксперимент	

36		Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте			
37-38		Получение литографического оттиска. Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	Эксперимент	
39-40		Защита проекта	2	Демонстрация «необычных» способов и объектов измерений, найденных в ходе самостоятельной работы	
41-42		Проект 5 Управление кристаллом	2	Лекция	
43-44		<u>ОБДД: Требования к движению велосипедов, мопедов. Дорога – не место для игр.</u>	2	Эксперимент	
45-46		Выращивание кристалла нитрата натрия.	2	Эксперимент	
47-48		Выращивание кристаллов медного купороса	2	Эксперимент	
49-50		Эффект двойного преломления. Состав нуклеиновых кислот.	2	Демонстрация эффектов двойного лучепреломления и поляризации света, полученных в ходе самостоятельной работы	
51-52		Проект 6 ДНК-главная молекула биотехнологии и медицины. Вводная часть	2	Лекция	
53-54		Состав нуклеиновых кислот. Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	Практический эксперимент	
55-56		Состав нуклеиновых кислот. Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	Эксперимент	
57-58		Взвешиваем ДНК. Собираем и разбираем ДНК.	2	Лабораторный опыт	

59-60		<u>ОБДД: Техника безопасности при езде на велосипеде.</u>	2	Демонстрация разных способов изучения качественного состава нуклеопротеинов, измерения молярной массы ДНК и возможностей управления её пространственным строением	
61-62		Проект 7 Материалы будущего. Вводная часть	2	Лекция.	
63-64		Подведение итогов полугодия	2	Практический эксперимент	
65-66		Прочные композиты. Системы «гость-хозяин». Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	Практический эксперимент	
67-68		Прочные композиты. Системы «гость-хозяин».	2	Практический эксперимент	
69-70		Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	Демонстрация образцов с необычной структурой (в том числе на уровне микро- и нано-, приготовленные в ходе самостоятельной работы и поиска в Интернете	
71-72		Строительные материалы Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	Лекция	
73-74		Проект 8 Поверхностные явления Вводная часть	2	Лекция	
75-76		Свойства поверхностно-активных веществ. Тонкие плёнки.	2	Лекция	
77-78		Смачиваемость. Эффект лотоса. Непромокаемая ткань. Контактное взаимодействие.	2	Лабораторные работы	

		Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте			
79-80		Защита проекта.	2	Демонстрация примеров поверхностных явлений в природе и быту, обнаруженных в ходе самостоятельных наблюдений и экспериментов или поиска в Интернете (в соответствии с выбранным вариантом проекта)	
81-82		Проект 9 Мыльные пузыри и цветные плёнки. Вводная часть	2	Лекция	
83-84		Приготовление раствора и изготовление мыльных пузырей. Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	Эксперимент	
85-86		Защита проекта	2	Демонстрация тонких цветных плёнок в быту и технике, обнаруженных в ходе самостоятельных наблюдений или экспериментов	
87-88		Проект 10 Металлическая плёнка. Вводная часть	2	Лекция	
89-90		Приготовление высокодисперсного металлического серебра и исследование его упорядоченного осаждения на стеклянную поверхность. Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	Защита проектных работ	

91-92		Мероприятие. Защита проекта.	2	Демонстрация объектов и устройств, полученных с использованием металлических плёнок (по результатам самостоятельной работы и поиска в сети Интернет	
93-94		Проект 11 Размерные эффекты в растворах. Вводная часть	2	Лекция.	
95-96		Приготовление и исследование оптических свойств коллоидных систем.	2	Лекция.	
97-98		Приготовление и исследование оптических свойств коллоидных систем. Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	Практическая работа	
99-100		Защита проекта.	2	Демонстрация устойчивых и неустойчивых дисперсных систем (коллоидных растворов	
101-102		Проект 12 Размерные эффекты в растворах Вводная часть	2	Лекция	
103-104		Мероприятие. Приготовление магнитной жидкости и исследование её свойств. Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	Практический эксперимент	
105-106		Защита проекта	2	Демонстрация видеозаписей магнитной жидкости в действии и демонстрация объектов,	

				использующих её для своей рабо	
107-108		Проект 13 Цветное стекло. Вводная часть	2	Лекция.	
109-110		Изготовление цветных стёкол. Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	Эксперимент	
111-112		Защита проекта	2	Демонстрация приготовленных образцов окрашенных стёкол.	
113-114		Проект 14 Пирофорные металлы. Вводная часть Приготовление высокодисперсных металлов и исследование их свойств Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	Лекция Практический эксперимент.	
115-116		Защита проекта	2	Демонстрвция «необычных» образцов, полученных с использованием металлических порошков.	
117-118		История изобретения фотографии.	2	Лекция	
119-120		Химические вещества, используемые для экспонирования, проявления и закрепления фотоизображения. Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	Лекция. Практическая работа	
121-122		Роль ионов серебра в фотоэкспонировании. Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	Практическая работа	
123-124		Способы получения прямого позитивного изображения. Полароидная съёмка. Вводный инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	2	Лекция Лабораторный опыт	
125-126		Химическая сущность цветной фотографии	2	Лекция	
127-128		Практическая работа «Выделение серебра из отработанных фотографических растворов». Вводный инструктаж по	2	Практический эксперимент	

		технике безопасности на рабочем месте			
129-130		Итоговое занятие	2	Семинар. Защита проектных работ	
131-132		Вывод формул химических соединений различными способами. Мероприятие	2	Решение задач	
133-134		Вывод формул химических соединений различными способами	2	Решение задач	
135-136		Способы выражения концентрации растворов	2	Лекция	
137-138		Способы выражения концентрации растворов	2	Лекция	
139-140		Процентная концентрация. Молярная и нормальная концентрации.	2	Решение задач	
141-142		Процентная концентрация. Молярная и нормальная концентрации.	2	Решение задач	
143-144		Подведение итогов года	2	Подведение итогов.Беседа.	