МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Н.П. ОГАРЁВА» (ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»)

УТВЕРЖДЕНО
ученым советом
ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»
(протокол № 10
от «22» ноября 2022 г.)
Ректор Д.Е. Глушко

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Лаборатория исследователей. Химия»

Форма обучения – очная
Нормативный срок освоения программы – 9 месяцев
Объем – 144 академических часа

САРАНСК 2022

Разработчики ОП:	Директор «ДНК им. Е.М. Дианова»		А.В. Брагин
	Педагог дополнительного образования		А.С. Тимонина
	Педагог дополнительного образования		А.В. Мажорова

Согласовано:

Директор института корпоративного обучения и непрерывного образования	к.ф.н., доцент		Н. В. Жадунова «30» октября 2022 г.
Эксперт:	к. х. н., доцент		Е.В. Родионова «25» октября 2022 г.

1 Пояснительная записка

1.1 Направленность программы: естественнонаучная.

1.2 Актуальность программы

Актуальность образовательной программы вызвана возрастающей ролью защиты окружающей среды, необходимостью популяризации этих знаний среди населения и привлечения подрастающего поколения к решению глобальных проблем человечества, основываясь на знаниях в области химии.

Также, приобретение навыков работы в лаборатории поможет более тесно познакомиться с химией, а также с науками, которые непосредственно с ней связаны (экология, биология, физика). Содержание программы поможет учащимся научиться познавать мир со стороны химических исследований на примере базовых продуктов быта.

1.3 Цель программы:

Расширить знания по химии, в частности практические знания по работе в химической лаборатории.

1.4 Задачи программы:

Обучающие:

– изучить базовые понятия: химия, анализ, методы анализа, титрование, спектрофотометрия и др.;

– обучать навыкам работы с лабораторным оборудованием;

– расширить и углубить знания о химических методах анализа, применении химии в жизни и промышленности, неорганической и органической химии т. д.;

– привить навыки проектной деятельности;

– формирование навыков технического и инженерного творчества;

Развивающие:

– способствовать развитию памяти, внимания, мышления, изобретательности;

– способствовать развитию алгоритмического мышления;

– способствовать формированию интереса к естественнонаучным знаниям;

– способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;

– сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

– сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

– сформировать умение критически относится к полученному результату и его интерпретации;

Воспитательные:

– воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;

– способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;

– способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;

– воспитывать трудолюбие, уважение к труду;

– формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;

– воспитывать информационную культуру личности.

1.5 Отличительные особенности программы, новизна

Отличительной особенностью программы является то, что она охватывает большой круг естественнонаучных исследований и является дополнением к базовой учебной программе общеобразовательной школы, а также позволяет школьникам расширить свои знания в области химии и лабораторных исследований. В процессе проведения занятий, учащиеся получат передовые знания в области химии, биохимии и инженерных направлениях науки и техники, практические навыки работы на различных видах современного научного лабораторного оборудования.

1.6 Нормативные правовые акты, на которых базируется разработка программы:

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Постановление Правительства Республики Мордовия от 22 августа 2019 года № 352 «Об утверждении Порядка предоставления из республиканского бюджета Республики Мордовия гранта в форме субсидии некоммерческим организациям на обеспечение расходов по содержанию центров, реализующих дополнительные общеобразовательные программы, в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования, в том числе участвующих в создании научных и научно-образовательных центров мирового уровня или обеспечивающих деятельность центров компетенций Национальной технологической инициативы»;

– Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления

образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

– Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. N 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. N 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

– Приказ Министерства образования Республики Мордовия от 4 марта 2019 года № 211 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей»;

– Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2020 г., регистрационный N 61573), действующие до 1 января 2027 года.

– Устав Университета и другие локальные нормативные акты Университета.

1.7 Адресат программы.

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся старшего школьного возраста (13–17 лет), заинтересованных в углублении практических навыков по химии, получении опыта в работе с химическим оборудованием.

1.8 Объем программы: 144 часа.

1.9 Срок освоения: 9 месяцев.

1.10 Форма обучения: очная.

1.11 Особенности организации образовательного процесса.

Форма реализации – традиционная.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической, практической и проектной части. Теоретический материал дается в том объеме, который необходим для осмысленного выполнения практической работы. При этом учащиеся постоянно побуждаются к

самостоятельному поиску дополнительной информации, используя возможности современных информационных компьютерных технологий, научную и технической литературы и т.д.

1.12 Организационные формы обучения: групповые.

1.13 Режим занятий: занятия проходят 2 раза в неделю, длительность – 1ч30мин.

1.14 Планируемые результаты освоения программы

Знать:

– о роли химии в жизни человека и в промышленности;

– основные методы исследования в химии: наблюдение, эксперимент, измерение, анализ;

– взаимосвязь химии с экологией;

– основное оборудование для различных типов анализа: спектрофотометрия, титриметрия, индикаторы и тд;

Уметь:

– определять понятия «химия», «экология», «анализ», «производство», «химические методы исследования»;

– пользоваться простыми химическими приборами, инструментами и оборудованием;

– пользоваться химической посудой;

– определять различные компоненты путём качественного и количественного анализа;

– соблюдать правила техники безопасности при проведении наблюдений и лабораторных опытов.

Владеть:

– основной терминологией в области химии;

– основными навыками работы на лабораторном оборудовании;

– умением демонстративных выступлений.

1.15 Документ об обучении, выдаваемый по окончании обучения, и условия его получения обучающимся.

Документ об обучении – сертификат установленного образца (получают лица, освоившие программу в полном объеме и прошедшие итоговую аттестацию).

2 Учебный план и учебно-тематический план

2.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лаборатория исследователей. Химия»

№	Наименование разделов/модулей	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	Модуль 1 «Введение в курс. Командообразование»	6	1	5		Тестирование
2	Модуль 2 «Основы химических реакций»	20	5	13		Тестирование и практические занятия
3	Модуль 3 «Вода»	2	4	6	2	Тестирование и практические занятия
4	Модуль 4 «Химия в жизни и быту»	22	7	15	2	Практическое задание
5	Модуль 5 «Химический анализ чипсов»	26	9	15	4	Тестирование и практическое задание
6	Модуль 6 «Собственное производство газировки»	48	18	26	4	Практическое занятие
7	Основы проектной деятельности.	10	2	4	4	Проект
8	Итоги. Проверка уровня полученных знаний.	2		2		Тестирование
9	Итого	144	47	79	18	

2.2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Лаборатория исследователей. Химия»

№ п/п	Наименования Разделов/модулей и дисциплин/тем	Всего часов	В том числе:			Форма контроля
			лекции	практические занятия	самостоятельная работа	
Модуль 1 – «Введение в курс» Всего: 6 часов (из них: 1 час – лекционных, 5 часов – практических)						
1.1	Введение в образовательную программу. Командообразование.	2		2		Игра
1.2	История химии. Техника безопасности.	2		2		Тестирование
1.3	Знакомство с лабораторной посудой. Экскурсия по химическим лабораториям ИНТиНМ.	2	1	1		Тестирование
Модуль 2 – «Основы химических реакций» Всего: 12 часов (из них: 5 часов – лекционных, 7 часов – практических)						
2.1	Типы химических веществ	2	1	1		Тестирование и практические занятия
2.2	Типы химических реакций	2	1	1		
2.3	Качественный анализ ионов	6	3	3		
2.4	Реакции нейтрализации. Ментос и кола.	2		2		
2.5	Решение задач	6		6		
Модуль 3 – «Вода» Всего: 12 часов (из них: 4 часа – лекционных, 6 часов – практических)						
3.1	Вводное занятие о составе и примесях в воде. Технология производства бутилированной воды. Дистиллятор.	2	1	1		Тестирование и практические занятия
3.2	Методы химического анализа. Индикаторные методы определения	2	1	1		
3.3	Показатели качества воды	2	2			
3.4	Титрование	2		2		
3.5	Отчётное занятие. Выступление с проектами по примесям в воде.	2			2	
3.6	Валентность и степень окисления.	2		2		
Модуль 4 – «Химия в жизни и быту» Всего: 22 часа (из них: 7 часов – лекционных, 15 часов – практических))						
4.1	Химия в жизни	2	1	1		Практическое занятие
4.2	Химия в быту	2	1	1		

4.3	Что? Где? Когда?	2		2		
4.4	Нитраты в овощах и фруктах	2	2			
4.5	Практика. Решение задач на концентрацию.	10	2	8		
4.6	Изготовление бомбочек для ванн.	2		2		
4.7	Промежуточный контроль. Итоги полугодия	2	1	1		
Модуль 5 – «Химический анализ чипсов» Всего: 26 часов (из них: 9 часов – лекционных, 15 часов – практических)						
5.1	Технология изготовления чипсов. Состав. Польза и вред.	2	2			Тестирование и практические занятия
5.2	Определение компонентов чипсов	6	3	3		
5.3	Отчётное занятие. Презентация по разным компонентам.	2			2	
5.4	Практика. Решение задач на концентрацию.	10	2	8		
5.5	Методы очистки химических веществ. Методы разделения	6	2	4		
Модуль 6 – «Собственное производство газировки» Всего: 48 часов (из них: 18 часов – лекционных, 26 часов – практических))						
6.1	Технология производства газировки	2	2			Тестирование и практические занятия
6.2	Сбор установки для производственного процесса	4		4		
6.3	Начало производственного процесса	4		4		
6.4	Производство сладкой газировки	2		2		
6.5	Отчётное занятие. Собственное предприятие	2			2	
6.6	Викторина. Кроссворд.	2		2		
6.7	Химические источники тока.	8	4	4		
6.8	Антисептик.	2	1	1		
6.9	Принцип Ле-Шателье.	4	2	2		

	Факторы влияющие на скорость необратимых реакций					
6.10	Мозгобойня	2		2		
6.11	ОВР	10	4	4	2	
6.12	Клей. Изготовление клея.	2	1	1		
6.13	Неньютоновская жидкость	2	1	1		
6.14	Пластик и синтетика.	2	2			
	Итоговая аттестация	в соответствии с нормами времени				
	ИТОГО:	144	47	78	20	

3 Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

3.3.1 Программа модуля 1 «Введение в курс. Командообразование»

Образовательная задача модуля: познакомить учащихся с курсом

Объем дисциплины (модуля): 6 часов,
в т.ч. лекций 1 час; практических – 5 часов.

Содержание модуля

Тема 1.1 Введение в образовательную программу. Командообразование. (практических 2 часа)

Практическое занятие

Игры на командообразование

Тема 1.2 История химии. Техника безопасности (лекций 1 час, практических 1 час)

Лекция

Знакомство с историей развития химии. Изучение норм техники безопасности

Практическое занятие

Тестирование

Тема 1.3 Знакомство с лабораторной посудой. Экскурсия по химическим лабораториям ИНТиНМ (лекций 1 час, практических 1 час)

Лекция

Знакомство с видами лабораторной посуды. Посещение учебных и научных лабораторий кафедры физической химии. Знакомство с оборудованием.

Практическое занятие

Использование лабораторной посуды на практике.

Литература

Основная

1. А.В.Мануйлов, В.И. Родионов. "Химия, 8 и 11 классы. Три уровня обучения". Новосибирск: НГУ, 1998 г, 350 с.

3.3.2 Программа модуля 2 «Основы химических реакций»

Образовательная задача модуля:

Кейс позволяет обучающимся освоить основные понятия о химических элементах и реакциях. В ходе данного кейса ученики знакомятся с принципами написания химических соединений, составлением химических реакций, а также методами качественного анализа.

Объем дисциплины (модуля): 12 часов,
в т.ч. лекций 5 часов; практических – 7 часов.

Содержание модуля

Тема 2.1 Типы химических веществ (лекций 1 час, практических 1 час)

Лекция

Знакомство с понятиями о химических веществах и основными классами химических веществ.

Практическое занятие

Тестирование по пройденному материалу

Тема 2.2 Типы химических реакций (лекций 1 час, практических 1 час)

Лекция

Знакомство с понятием о химических реакциях и видами химических реакций.

Практическое занятие

Решение задач на расстановку коэффициентов в химических реакциях

Тема 2.3 Качественный анализ ионов (лекций 3 часа, практических 3 часа)

Лекция

Классификация катионов и анионов по аналитическим группам, качественные реакции

Практическое занятие

Решение аналитических задач

Тема 2.4 Реакции нейтрализации. Ментос и кола. (практических 2 часа)

Практическое занятие

Определение почему кола и ментос так реагирует, как увеличить высоту выстрела, наглядный эксперимент

Тема 2.3 Качественный анализ ионов (лекций 3 часа, практических 3 часа)

Лекция

Классификация катионов и анионов по аналитическим группам, качественные реакции

Практическое занятие

Решение аналитических задач

Тема 2.4 Решение задач (практических 6 часов)

Практическое занятие

Знакомство с алгоритмом решения задач на концентрацию.

Литература

Основная

1. А.В.Мануйлов, В.И. Родионов. "Химия, 8 и 11 классы. Три уровня обучения". Новосибирск: НГУ, 1998 г, 350 с.

3.3.3 Программа модуля 3 «Вода»

Образовательная задача модуля

Кейс позволяет обучающимся освоить химические методы анализа (титрование, спектрофотометрия). В ходе данного кейса ученики знакомятся с методами определения жесткости, а также содержания ионов фтора, железа и сульфат-ионов.

Объем дисциплины (модуля): 12 часов,

в т.ч. лекций 4 часа; практических - 6 часа; самостоятельной работы 2 часа.

Содержание модуля

Тема 3.1 Вводное занятие о составе и примесях в воде. Технология производства бутилированной воды. Дистиллятор. (лекций 1 час, практических 1 час)

Лекция

Почему важно знать состав воды, какие ионы в ней присутствую, как они влияют на здоровье человека. О чём говорит состав воды на бутылках в магазине. Сорта воды.

Практическое занятие

Изготовление складчатого фильтра и фильтрование нерастворимых примесей. Экскурсия в лабораторию дистиляции

Тема 3.2 Методы химического анализа. Индикаторные методы определения. (лекций 1 час, практических 1 час)

Лекция

Изучение индикаторов и их проявление себя в различных средах, изучение устройства pH метра

Практическое занятие

Измерение кислотности воды

Тема 3.3 Показатели качества воды (лекций 2 часа)

Лекция

Изучение лабораторных показателей для оценки качества воды.

Тема 3.4 Тестирование (практических 2 часа)

Практическое занятие

Тестирование по пройденному материалу.

Тема 3.4 Валентность и степень окисления (практических 2 часа)
Практическое занятие
определение валентности и степени окисления элементов в соединениях

Задания для самостоятельной работы
Подготовка и защита презентаций

Литература
Основная
1. А.В. Мануйлов, В.И. Родионов. "Химия, 8 и 11 классы. Три уровня обучения". Новосибирск: НГУ, 1998 г, 350 с.
2. Качалова, Г.С. Химия воды: учебное пособие / Г.С. Качалова, Е.Ю. Казанцева. – Тюмень : Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 160 с.

3.3.4 Программа модуля 4 «Химия в жизни и быту»

Образовательная задача модуля:
Кейс демонстрирует как химия помогает в быту, как можно восполь-зоваться привычными продуктами на кухне для применения в быту. Учащиеся выполняют химические опыты из привычных продуктов, окружающих их в жизни.

Объем дисциплины (модуля): 22 часов,
в т.ч. лекций 7 часов; практических - 15 часов.

Содержание модуля
Тема 4.1 Химия в жизни (лекций 1 час, практических 1 час)
Лекция
Химия вокруг нас: в организме человека, в природе.
Практическое занятие
Демонстрация красочных опытов из привычных продуктов.

Тема 4.2 Химия в быту. (лекций 1 час, практических 1 час)
Лекция
Как химия помогает в быту, как можно воспользоваться привычными продуктами на кухне для применения в быту, почему можно очистить чайник уксусом, почему бывает мыло жидкое и твёрдое и почему оно отмывает жир, почему моющее средство из кислоты моет лучше, чем сама кислота
Практическое занятие
Наглядная демонстрация реакций.

Тема 4.3 Что? Где? Когда? (практических 2 часа)
Практическое занятие
Игра на эрудицию между командами

Тема 4.4 Нитраты в овощах и фруктах (лекций 2 часа)

Лекция

Откуда нитраты взялись в овощах, чем опасны или полезны, как выбрать овощи и фрукты с меньшим содержанием нитратов (народные методы), как определяют содержание, почему не работает нитратометр.

Тема 4.5 Практика. Решение задач на концентрацию. (лекций 2 часа, практических 8 часов)

Лекция

Алгоритм решения задач

Практическое занятие

Решение задач на концентрацию

Тема 4.6 Изготовление бомбочек для ванн. (практических 2 часа)

Практическое занятие

Изготовление бомбочек для ванн. Изучение химизма процесса

Тема 4.7 Промежуточный контроль. Итоги полугодия (лекций 1 час, практических 1 час)

Лекция

Собеседование по пройденному материалу

Практическое занятие

Тестирование

Литература

Основная

1. А.В. Мануйлов, В.И. Родионов. "Химия, 8 и 11 классы. Три уровня обучения". Новосибирск: НГУ, 1998 г, 350 с.

2. Качалова, Г.С. Химия воды: учебное пособие / Г.С. Качалова, Е.Ю. Казанцева. – Тюмень : Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 160 с.

3.3.5 Программа модуля 5 «Химический анализ чипсов»

Образовательная задача модуля:

В рамках кейса учащиеся знакомятся с технологией производства чипсов, пищевыми добавками. Проводят качественные реакции на определение крахмала, ионов натрия и хлора, глюкозу, сахаразу, жиров, определяют pH чипсов и качество масла.

Объем дисциплины (модуля): 26 часов,

в т.ч. лекций 9 часов; практических - 15 часов; самостоятельной работы 2 часа.

Содержание модуля

Тема 5.1 Технология изготовления чипсов. Состав. Польза и вред (лекций 2 часа)

Лекция

Как производятся чипсы. Работа усилителя вкуса.

Тема 5.2 Определение компонентов чипсов (лекций 3 часа, практических 3 часа)

Лекция

Технология аналитических методов определения компонентов в составе чипсов.

Практическое занятие

Качественное реакция определение крахмала, ионов натрия и хлора, реакция на глюкозу (с гидроксидом меди и серебряное зеркало), pH чипсов, качественное определение сахарозы, качественное определение жиров, определение качества масла (с перманганатом калия).

Тема 5.3 Практика. Решение задач на концентрацию. (лекций 2 часа, практических 8 часов)

Лекция

Алгоритм решения задач

Практическое занятие

Решение задач на концентрацию

Тема 5.4 Методы очистки химических веществ. Методы разделения (лекций 2 часа, практических 4 часа)

Лекция

Знакомство с такими методами очистки веществ, как перекристаллизация, возгонка, перегонка

Практическое занятие

Осуществление данных методов на практике

Задания для самостоятельной работы

Подготовка и защита презентаций

3.3.6 Программа модуля 6 «Собственное производство газировки»

Образовательная задача модуля

Учащиеся знакомятся с технологией производства газированных напитков в промышленных масштабах. В рамках кейса они разрабатывают собственный аппарат для газирования, подбирают соответствующие химические реагенты.

Объем дисциплины (модуля): 48 часов,

в т.ч. лекций 18 часов; практических - 26 часов; самостоятельной работы 4 часа.

Содержание модуля

Тема 6.1 Технология производства газировки (лекций 2 часа)

Лекция

Как производят газировку, и какая реакция происходит, как можно сделать собственное мини производство.

Тема 6.2 Сбор установки для производственного процесса (практических 4 часа)

Практическое занятие

Сбор установки для газирования жидкостей

Тема 6.3 Начало производственного процесса (практических 4 часа)

Практическое занятие

Газирование питьевой воды. Газирование соков.

Тема 6.4 Производство сладкой газировки (практических 2 часа)

Практическое занятие

Газирование соков.

Тема 6.5 Викторина. Кроссворд. (практических 2 часа)

Практическое занятие

Решение кроссворда с химическими терминами.

Тема 6.6 Химические источники тока. (лекций 4 часа, практических 4 часов)

Лекция

Основы электрохимии, виды источников тока, химические цепи, батарейки и аккумуляторы.

Практическое занятие

Сбор электрохимической цепи с лампочкой.

Тема 6.7 Антисептик. (лекций 1 час, практических 1 час)

Лекция

Что такое антисептик, перекись водорода (работа ферментов), почему нельзя постоянно пользоваться антисептиком. Производство антисептика на предприятии.

Практическое занятие

Антисептик в домашних условиях.

Тема 6.8 Принцип Ле-Шателье. Факторы, влияющие на скорость необратимых реакций (лекций 2 часа, практических 2 часа)

Лекция

Изучение принципа Ле-Шателье и факторов, влияющих на скорость необратимых реакций

Практическое занятие
Решение задач

Тема 6.9 Мозгобойня (практических 2 часа)
Практическое занятие
Игра на эрудицию

Тема 6.10 ОВР. (лекций 4 часа, практических 2 часа)
Лекция
Принципы протекания окислительно-восстановительных реакций, свойства окислителей и восстановителей, принципы написания уравнений ОВР
Практическое занятие
Проведение окислительно-восстановительных реакций, запись уравнений

Тема 6.11 Клей. Изготовление клея. (лекций 1 час, практических 1 час)
Лекция
Изучение производства, свойства клеёв, различие между марками
Практическое занятие
Изготовление клея в лабораторных условиях

Тема 6.12 Неньютоновская жидкость (лекций 1 час, практических 1 час)
Лекция
Принцип действия, типы неньютоновской жидкости
Практическое занятие
Изготовление неньютоновской жидкости

Тема 6.13 Пластик и синтетика (лекций 1 час, практических 1 час)
Лекция
Виды пластика, методы переработки, биопластики
Практическое занятие
Изготовление биопластика

Задания для самостоятельной работы
Подготовка и защита презентаций

Литература
Основная
1. А.В. Мануйлов, В.И. Родионов. "Химия, 8 и 11 классы. Три уровня обучения". Новосибирск: НГУ, 1998 г, 350 с.
2. Качалова, Г.С. Химия воды: учебное пособие / Г.С. Качалова, Е.Ю. Казанцева. – Тюмень : Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 160 с.

4 Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лаборатория исследователей. Химия»

Начало и окончание реализации программы: 1 сентября – 31 мая
Каникулы: 1 января – 10 января
Продолжительность занятий: 45 минут
Продолжительность перемен: 15 минут
Образовательная недельная нагрузка на обучающихся: 144 часа.

Наименование модуля (раздела) / темы	Неделя	Кол-во часов
Модуль 1 «Введение в курс. Командообразование»		
Тема 1.1 Введение в образовательную программу. Командообразование.	Первая	*2*
Тема 1.2 История химии. Техника безопасности.	Первая	*2*
Тема 1.3 Знакомство с лабораторной посудой. Экскурсия по химическим лабораториям ИНТиНМ	Вторая	*2*
Модуль 2 «Основы химических реакций»		
Тема 2.1 Типы химических веществ	Вторая	*2*
Тема 2.2 Типы химических реакций	Третья	*2*
Тема 2.3 Качественный анализ ионов	Третья - четвертая	*6*
Тема 2.4 Реакции нейтрализации. Ментос и кола.	Пятая	*2*
Тема 2.5 Решение задач	Пятая - шестая	*6*
Модуль 3 «Вода»		
Тема 3.1 Вводное занятие о составе и примесях в воде. Технология производства бутилированной воды. Дистиллятор.	Седьмая	*2*

Тема 3.2 Методы химического анализа. Индикаторные методы определения	Седьмая	*2*
Тема 3.3 Показатели качества воды	Восьмая	*2*
Тема 3.4 Титрование	Восьмая	*2*
Тема 3.5 Отчётное занятие. Выступление с проектами по примесям в воде.	Девятая	*2*
Тема 3.6 Валентность и степень окисления.	Девятая	*2*
Модуль 4 «Химия в жизни и быту»		
Тема 4.1 Химия в жизни	Десятая	*2*
Тема 4.2 Химия в быту	Десятая	*2*
Тема 4.3 Что? Где? Когда?	Одиннадцатая	*2*
Тема 4.4 Нитраты в овощах и фруктах	Одиннадцатая	*2*
Тема 4.5 Практика. Решение задач на концентрацию.	Двенадцатая-четырнадцатая	*10*
Тема 4.6 Изготовление бомбочек для ванн.	Четырнадцатая	*2*
Тема 4.7 Промежуточный контроль. Итоги полугодия	Пятнадцатая	*2*
Модуль 5 «Химический анализ чипсов»		
Тема 5.1 Технология изготовления чипсов. Состав. Польза и вред.	Пятнадцатая	*2*
Тема 5.2 Определение компонентов чипсов	Шестнадцатая-Семнадцатая	*6*
Тема 5.3 Отчётное занятие. Презентация по разным компонентам.	Семнадцатая	*2*
Тема 5.4 Практика. Решение задач на концентрацию.	Восемнадцатая - двадцатая	*10*
Тема 5.5 Методы очистки химических веществ. Методы разделения	Двадцатая -двадцать первая	*6*
Модуль 6 «Собственное производство газировки»		
Тема 6.1 Технология производства газировки	Двадцать вторая	*2*
Тема 6.2 Сбор установки для производственного процесса	Двадцать вторая – двадцать третья	*4*
Тема 6.3 Начало производственного процесса	Двадцать третья – двадцать четвертая	*4*
Тема 6.4 Производство сладкой газировки	Двадцать четвертая	*2*

Тема 6.5 Отчётное занятие. Собственное предприятие	Двадцать пятая	*2*
Тема 6.6 Викторина. Кроссворд.	Двадцать пятая	*2*
Тема 6.7 Химические источники тока.	Двадцать шестая – двадцать седьмая	*6*
Тема 6.8 Антисептик.	Двадцать седьмая	*2*
Тема 6.9 Принцип Ле-Шателье. Факторы влияющие на скорость необратимых реакций	Двадцать восьмая	*4*
Тема 6.10 Мозгобойня	Двадцать девятая	*2*
Тема 6.11 ОВР	Двадцать девятая – тридцать первая	*10*
Тема 6.12 Клей. Изготовление клея.	Тридцать вторая	*2*
Тема 6.13 Неньютоновская жидкость	Тридцать вторая	*2*
Тема 6.14 Пластик и синтетика.	Тридцать третья	*2*

5 Организационно-педагогические условия реализации программы

5.1 Кадровое обеспечение

Название дисциплины / модуля / практики	ФИО преподавателя	Квалификация преподавателей (образование, ученая степень, ученое звание, награды, звания); квалификация преподавателей, привлекаемых к проведению занятий	Опыт профессиональной деятельности (преподавательской деятельности) (стаж работы)
Лаборатория исследователей. Химия	Мажорова Анастасия Владиславовна	Оператор ЭВМ, студент 5 курса специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия	1 год
Лаборатория исследователей. Химия	Тимомнина Анна Сергеевна	Оператор ЭВМ, студент 5 курса специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия	1 год

5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Литература:

Основная

1. А.В. Мануйлов, В.И. Родионов. "Химия, 8 и 11 классы. Три уровня обучения". Новосибирск: НГУ, 1998 г, 350 с.

2. Качалова, Г.С. Химия воды: учебное пособие / Г.С. Качалова, Е.Ю. Казанцева. – Тюмень : Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 160 с.

5.3 Материально-техническое обеспечение

Наименование специализированных учебных помещений	**Вид занятий**	**Наименование оборудования, программного обеспечения**
1	**2**	**3**
Компьютерный класс	**Лекция**	**Ноутбук; проектор**
Учебная лаборатория	**Практическое занятие**	**ЛАБ–PRO–MO50–С Стол–мойка 500*600*900, столешница и чаша – н/ж сталь, размер чаши – 340*420*160 (в комплекте:);**

		ЛАБ–PRO–СЛв120–TR Стол лабораторный рабочий 1200*650*900, столешница – TRESPA; **ЛАБ–PRO–ШВ90/70–TR Шкаф вытяжной 900*740*2250, столешница – TRESPA;** **ЛАБ–PRO–ШП 40.50.193 Шкаф для лабораторной посуды со стеклянными дверями в рамах из софтформинга "Серый–Джинс"**

6 Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

6.1 Формы аттестации

Название	**Форма аттестации**
Модуль 1 «Введение в программу. Командообразование»	*тестирование*
Модуль 2 «Основы химических реакций»	*практическое задание*
Модуль 3 «Вода»	*доклад*
Модуль 4 «Химия в жизни»	*практическое задание*
Модуль 5 «Химический анализ чипсов»	*доклад*
Модуль 6 «Собственное производство газировки»	*доклад*
Итоговая аттестация	Проект

6.2 Оценочные материалы

6.2.1 Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Модуль	**Перечень контрольных заданий**	**Критерии оценки**
Модуль 1 «Введение в программу. Командообразование»	1) Входящий контроль, позволяющий определить общий уровень знаний по химии учащихся; 2) Тестирование по технике безопасности в лаборатории: 1. Как нужно смешивать концентрированную кислоту с водой? □ в любой последовательности □ лить кислоту в воду □ лить воду в кислоту 2. Можно ли начинать выполнение лабораторной работы без преподавателя или лаборанта? □ да □ нет	Количество правильных ответов: Менее 50% - оценка «2» 50-70% - «3» 71-85% - «4» Более 85% - «5»

	3. Как следует проводить работы с ядовитыми, дурнопахнущими, огне- и взрывоопасными веществами? □ в вытяжном шкафу □ на рабочем столе □ не имеет значения 4. Можно ли пробовать на вкус и вдыхать неизвестное вещество? □ да □ нет 5. Какие действия следует предпринять, уходя из химической лаборатории? □ выключить воду □ выключить газ □ выключить свет □ оставить включенным вытяжной шкаф 6. Можно ли в химической лаборатории курить и принимать пищу? □ да □ нет 7. Можно ли начинать выполнение лабораторной работы без точного знания методики ее выполнения? □ да □ нет 8. Если учащемуся неясно что-нибудь в ходе выполнения лабораторной работы, что он должен делать: □ после урока выяснить этот вопрос у учителя □ спросить совета у соседей, но работу не прекращать □ работу прекратить, пока все не выяснит у учителя □ закончить работать	

Модуль 2 «Основы химических реакций»	1) Решение аналитических задач; 3) Решение задачи на качественное определение солей в пробирках без подписей на практике.	Количество правильно решенных задач, аккуратность работы в лаборатории
Модуль 3 «Вода»	1) Тестирование по теме «Вода»: 1. Каким способом воду очищают от твердых нерастворимых примесей? _____ 2. Верно ли высказывание: плотность льда больше плотности жидкой воды? а) верно; б) неверно; в) затрудняюсь ответить. 3. Молекула воды имеет _____ строение а) плоскостное; б) кубическое; в) угловое. 4. Какие связи возникают между молекулами воды? _____ 5. Вода имеет довольно большую теплоемкость, это означает что она а) быстро нагревается и быстро остывает; б) медленно нагревается и быстро остывает; в) быстро нагревается и медленно остывает; г) медленно нагревается и медленно остывает. 6. Чем можно объяснить высокую температуру кипения воды?	Количество правильных ответов: Менее 50% - оценка «2» 50-70% - «3» 71-85% - «4» Более 85% - «5»; аккуратность работы в лаборатории, качество выступления с собственным проектом

	а) наличием ионной связи внутри молекулы воды; б) угловым строением молекулы воды; в) наличием водородной связи между молекулами воды. 7. С помощью какого метода можно избавиться от растворенных в воде примесей? _____ 2) Химический анализ водопроводной и речной воды; 3) Представление презентации об определении одного из ионов в воде химическим методом.	
Модуль 4 «Химия в жизни»	1) Проведение химических опытов с бытовыми продуктами, в том числе очистка серебряных украшений химическим методом; 2) Решение аналитических задач.	Количество решенных задач, аккуратность работы в лаборатории
Модуль 5 «Химический анализ чипсов»	1) Решение аналитических задач; 2) Проведение качественного анализа чипсов в лаборатории; 3) Представление презентации об определении одного из красителей, ароматизаторов или пищевых добавок химическим методом.	Количество решенных задач, аккуратность работы в лаборатории и качество выступления с собственным проектом
Модуль 6 «Собственное производство газировки»	1) Решение практических задач на применение метода Ле-Шателье; 2) Сбор аппарата для газирования; 3) Представление презентации с проектом создания собственного производства пищевого продукта;	Количество решенных задач, аккуратность работы в лаборатории и качество выступлени

	4) Расставление коэффициентов в уравнениях ОВР и написание продуктов реакции; 5) Изготовление клея, неньютоновской жидкости и антисептика	я с собственным проектом
Итоговая аттестация	Выполнение исследовательского проекта по химическому анализу пищевого продукта или природного объекта	Качество выступления с собственным проектом

6.2.2 Комплект оценочных средств для проведения итоговой аттестации

Метод проекта состоит из последовательных этапов:

– формулирование цели. Наличие значимой в исследовательском, творческом плане проблемы, требующей интегрированного знания, исследовательского поиска для её решения. Прогнозирование практической, теоретической и познавательной значимости предполагаемых результатов;

– разработка или выбор путей выполнения проекта. Использование исследовательских методов, предусматривающих определенную последовательность действий: определение проблематики и вытекающих из нее задач исследования, выдвижение гипотез их решения (на этом этапе можно использовать методы «мозговой атаки», «круглого стола» и т.д.), обсуждение методов исследования (статистических методов, экспериментальных, наблюдений, пр.) На этом этапе также нужно определить, сколько человек может быть задействовано в проекте;

– работа над проектом. Самостоятельная (индивидуальная, парная, групповая) деятельность обучающихся. Если проект лонгитюдный, то требуется структурирование его содержательной части – т.е. разбиение деятельности на значимые этапы, с указанием используемых методов, методик и результатов каждого этапа;

– оформление результатов. Обсуждение способов оформления конечных результатов (презентаций, защиты, творческих отчетов, просмотров, пр.), сбор, систематизация и анализ полученных данных;

– обсуждение результатов работы. Подведение итогов, оформление результатов, их презентация; выводы, выдвижение новых проблем исследования.

За критерий результативности принимается психолого–педагогическая готовность обучающихся к проектированию самостоятельной исследовательской деятельности.

Структура психолого–педагогической готовности обучающихся к проектированию самостоятельной исследовательской деятельности может быть представлена в виде показателей, имеющих количественное выражение, а также различных уровней постижения культуры общения, подразумевающие комплексную диагностику.

В качестве показателей выступают:

– Наличие исследовательского интереса.

–Способность выявлять проблемы, требующие исследовательского подхода.

– Способность проектировать исследовательскую программу.

– Умения и навыки применения исследовательских методов.

– Оценка результатов и выбор оптимального решения.

Контрольно–диагностический компонент позволяет осуществлять как комплексный, так и поэлементный контроль за процессом готовности обучающихся к проектированию самостоятельной исследовательской деятельности.

Представленную модель следует рассматривать в единстве всех её элементов. Реализация на практике экспериментальной логико–содержательной модели приводит к достаточно глубоким и устойчивым изменениям в структуре личности обучающегося, в связи с чем управление, коррекция и диагностирование должны осуществляться систематически в течение всего учебного проекта.

Уровни готовности к проектированию самостоятельной исследовательской деятельности: высокий, средний и низкий.

Низкий уровень готовности подразумевает, что обучающийся способен принимать участие в отдельных стадиях проектной работы, в групповой деятельности, или выполнять конкретные функции по указанию руководителя работ.

Средний уровень готовности – отвечает за способность обучающегося самостоятельно проектировать решения заданной руководителем или группой проблемы и воплощать их в жизнь в процессе групповой деятельности или под руководством руководителя.

Высокий уровень – это самостоятельное вычленение реальных проблем, требующих решения, построение гипотез, проектирование исследования, активное использование исследовательских методов и способность критически оценивать результаты работы, находя оптимальные решения.

Критерии оценки проектов:

Умение представить и защитить индивидуальную (парную, групповую) работу, умение отвечать на вопросы.

Самостоятельность выполнения работы, понимание темы исследования, степень владения материалом.

Уровень проработанности исследования.

Практическое использование результатов исследования.

Перспектива исследования результатов исследования.

7 Сведения об обновлении программы

Программа обновлена решением Ученого совета Университета:

№	Прилагаемый к ДООП документ, содержащий текст обновления	Решение об обновлении ДООП	
		дата	протокол №
1.	Приложение № 1	___.___ 20__г.	
2.	Приложение № 2	___.___ 20__г.	
3.	Приложение № 3	___.___ 20__г.	
4.	Приложение № 4	___.___ 20__г.	