

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**Государственное автономное учреждение Амурской области**  
**«Детский оздоровительный лагерь «Колосок»**  
**Центр выявления и поддержки одарённых детей «Вега»**

Программа рекомендована к реализации  
Экспертным советом ЦВПОД «Вега»

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Директор ГАУ ДОЛ «Колосок»  
*[Подпись]*  
(подпись)

Протокол заседания  
от « 29 » 03 2021 г.  
№ 2



Дополнительная образовательная программа  
**«Сам себе инженер»**

Направленность: естественно-научная  
Уровень программы: углубленный  
Возраст обучающихся: 10-17 лет  
Срок реализации программы: 5 дней (39 часов)  
Форма обучения: интенсивная

Ф.И.О.	Должность	Дата	Подпись
Ерёмина В.В.	Председатель экспертного совета ЦВПОД «Вега»		<i>[Подпись]</i>
Павельчук А.В.	Заместитель председателя экспертного совета ЦВПОД «Вега»		<i>[Подпись]</i>
Охотникова Г.Г.	доцент кафедры химии и химической технологии ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет», кандидат технических наук		<i>[Подпись]</i>
Спицын С.С.	педагог Кванториум-28 г. Благовещенск		<i>[Подпись]</i>

Благовещенск, 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
1.1.	Нормативно-правовая база.....	3
1.2.	Актуальность программы.....	4
1.3.	Направленность программы.....	4
1.4.	Новизна программы.....	5
1.5.	Педагогическая целесообразность.....	5
1.6.	Цель реализации программы.....	6
1.7.	Задачи реализации программы.....	6
1.8.	Категория обучающихся, на которую ориентирована программа .....	6
2.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	7
2.1.	Учебно-тематический план.....	7
2.2.	Содержание учебно-тематического плана.....	7
2.3.	Планируемые результаты обучения.....	9
2.4.	Формы организации учебных занятий.....	12
2.5.	Методы организации учебного процесса.....	13
2.6.	Формы контроля и оценочные материалы.....	13
3.	ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .....	14
3.1.	Материально-технические условия реализации программы.....	14
3.2.	Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	14
3.3.	Кадровое обеспечение.....	16

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1.1. Нормативно-правовая база

Программа разработана с учетом следующих нормативно-правовых актов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 03 июля 2016 г. № 313-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации в части предоставления права органам государственной власти субъектов Российской Федерации на представление государственной поддержки дополнительного образования детей;
- приоритетный проект «Доступное дополнительное образование детей», утвержденный протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 30 ноября 2016 г. № 11;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 17.11.2015 г. № 1239 «Об утверждении Правил выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития»;
- Концепция развития дополнительного образования, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726
- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Приказ Минтруда России от 08.09.2015 г. № 613н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Минобрнауки России от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Минобрнауки России от 07.04.2014 г. № 276 «Об утверждении Порядка проведения аттестации педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность»;
- методические рекомендации по организации образовательного процесса при сетевых формах реализации образовательных программ, письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 г. № АК-2563/05;
- методические рекомендации по проектированию общеобразовательных программ (включая равноуровневые программы), письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей молодежи Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242;
- рекомендации в части возможности осуществления педагогической деятельности сотрудниками, не имеющими специального педагогического образования, письмо Департамента государственной политики в сфере

воспитания детей и молодежи Минобрнауки России от 31.05.2006 г. № 09-1300;

- Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий организациями основано на положениях Гражданского кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 N 499\*(4), Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 N 2;

- Устав государственного автономного учреждения Амурской области «Детский оздоровительный лагерь «Колосок»;

- Положение о Центре выявления и поддержки одарённых детей «Вега»;

## **1.2 Актуальность программы**

Актуальность образовательной программы обусловлена необходимостью углубления знаний учащихся, полученных в ходе освоения дополнительной образовательной программы «Введение промышленную нефтехимию» и подготовки к участию в международном инженерном чемпионате «Case-in», посредством моделирования реальной профессиональной деятельности, поскольку снимает противоречия между абстрактным характером учебного процесса и реальным характером профессиональной деятельности. Имитация различных аспектов человеческой активности и социального взаимодействия позволит учащимся примерить на себя роль представителя той или иной профессии в области нефтегазопереработки, предоставит возможность всесторонне оценить трудовую деятельность. Программа предоставляет возможность, побывав на месте специалиста отрасли, детально изучить и прочувствовать все особенности труда, сформировать объективное и адекватное представление о профессии и выразить свое собственное отношение к ней.

Программа представляет собой деловую игру ролевого характера, где каждый участник выполняет определенную профессиональную функцию, получает и выполняет связанное с ней задание. Учащийся должен воспроизвести действия, аналогичные поведению людей определенных специальностей в их профессиональной жизни, но с учетом принятых правил.

## **1.3 Направленность программы**

В программе присутствуют групповые дискуссии, которые направлены на приобретение и отработку навыков эффективной групповой работы, в ней

принимают участие прошедшие конкурсный отбор обучающиеся, осваивающие дополнительную образовательную программу «Введение в промышленную нефтегазохимию» из нескольких классов одной параллели одновременно и участники международного инженерного чемпионата «Case-in».

#### **1.4 Новизна программы**

Последовательность тем программы построена таким образом, чтобы они независимо от направления деятельности учащихся отражали логику предлагаемого образовательного маршрута. При отборе содержания и видов деятельности детей в рамках реализации программы учитываются интересы и потребности самих детей, опыт внеурочной деятельности и возраст обучающихся. Содержание программы отражает динамику становления и развития интересов обучающихся от увлеченности до компетентного социального и профессионального самоопределения.

Содержание программы позволяет ознакомиться с организационной структурой предприятий компании ООО «СИБУР», технологическими и экономическими особенностями производственных площадок компании; углубить и расширить представление учащихся о нюансах функционирования компаний и процесса работы в них.

Участие в программе формирует представление о предприятии в целом, практическое ознакомление с такими понятиями, как: промышленная безопасность, структура предприятия, производственная структура предприятия, рабочее место, производственный участок, химико-технологический процесс и его стадии, рентабельность и себестоимость, затраты и прибыль.

Характерными особенностями занятий являются индивидуальный формат работы, деятельностный режим, практико-ориентированная направленность обучения. Новизна программы заключается в том, что она представляет сочетание форм и методов обучения, которые соответствуют требованиям, предъявляемым к современному образовательному процессу школьников в рамках ФГОС, а погружение обучающихся в реальные производственные проблемы позволит пробудить у них интерес к решению учебных и прикладных задач различной направленности.

**1.5 Педагогическая целесообразность** программы состоит в том, что ее содержание имеет профориентационную направленность и сопряжено с основным курсом дополнительной образовательной программы «Введение в промышленную нефтегазохимию» подготовкой к участию в международном инженерном чемпионате «Case-in». Помимо вышеуказанного программа дополняет и расширяет содержание элективного курса решением реальной бизнес-задачи компании ООО «СИБУР» для участия в тендерной программе по увеличению и расширению производственных мощностей. Освоение программы ориентировано на достижение практико-ориентированных результатов, которые рассматриваются на основе деятельностного и практико-

ориентированного подходов. Деятельностный подход к формированию и развитию компетенции профессионального самоопределения реализуется в организации в рамках программы основных видов активной познавательной деятельности обучающихся, а именно – в ходе решения производственного инженерно-технического кейса и защиты проекта обучающихся 10-11 классов и разработки макета энергетических станций обучающихся 6-8 классов.

Практико-ориентированный подход, учитывающий специфику производственной деятельности, направлен на формирование у учащихся практических умений, навыков и профессиональных качеств личности инженера будущего, а также способности применять полученные знания на практике.

Содержание программы построено на основных принципах гуманистической педагогики (единство сознания, деятельности и общения; учет индивидуальных и возрастных особенностей обучающихся; актуализация «зоны ближайшего развития»).

**1.6 Цель реализации программы** - закрепление, систематизация, развитие и углубление знаний обучающихся 10-11 классов по элективному курсу «Введение в промышленную нефтегазохимию» путем решения инженерно-технического кейса реальной производственной задачи компании ООО «СИБУР» и развитие творческого, проектного мышления через 3D моделирование; пропедевтическая подготовка обучающихся 6-8 классов к освоению естественно-научных дисциплин.

### **1.7 Задачи реализации программы**

Обучающие:

- конкретизация теоретических знаний и практических навыков по основным производственным процессам промышленных нефтегазоперерабатывающих предприятий;
- знакомство с понятиями: «структура предприятия», «производственная структура предприятия», «рабочее место», «производственный участок», «промышленная безопасность», «технологический процесс»;
- формирование представлений о значимости экономической составляющей бизнес-проекта, его рентабельности, себестоимости и прибыли;
- формирование основ инженерного и экологического мышления;
- моделирование в деловой игре старшекласников реальной бизнес-задачи, тем самым способствуя профессиональному самоопределению учащихся;

Развивающие:

- развитие навыков командной работы обучающихся;
- развитие логического мышления, учебно-коммуникативных умений;
- активизация поисковой активности учащихся, что в дальнейшем приведет к пополнению багажа знаний, всестороннему развитию личности, а

также выработке собственного мнения, отношения и взглядов на различные вещи;

Воспитательные:

- способствовать повышению личной уверенности у обучающегося, его самореализации и рефлексии;
- развивать у учащихся сознание значимости индивидуальной и коллективной работы для получения результата, роли сотрудничества, совместной деятельности в процессе выполнения творческих заданий;
- сформировать у учащихся навыки принятия решений;
- положительное эмоциональное и личностное отношение к различным типам профессий инженерной специальности, а в частности профессий, представленных в компании СИБУР.

**1.8 Категория обучающихся, на которую ориентирована программа**  
 Программа предназначена для учеников 10-11 классов общеобразовательных учреждений (Модули 1, 2, 3, 4) и учеников 6-8 классов общеобразовательных учреждений (Модули 2, 3, 4).

*Указываются возраст обучающихся, входные требования к знаниям, умениям и навыкам, необходимым для освоения программы.*

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Учебно-тематический план

№	Название раздела, темы	Всего	В том числе		Форма аттестации (контроля)
			Теоретические занятия	Практические занятия	
<b>Модуль 1 Дистанционная игра «Профессиональный тренажер» (10-11 класс)</b>					
1	Инструктаж по регистрации на сервисах. Формирование общего коммуникационного пространства для каждого потока. Командообразование	1	1		Фронтальный опрос
2	Знакомство с компанией ООО «СИБУР»	1		1	Фронтальный опрос
3	Знакомство с правилами игры. Введение в игровое поле.	1	1		Практическая работа
4	Командная игра «Профориентационный тренажер»	4		4	Деловая игра
5	Разбор игровых практик	1		1	Презентация игровых тактик
6	Решение кейсов	1		1	Презентация решений кейсов
	<b>Всего</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	

<b>Модуль 2. Знакомство с компанией ООО «СИБУР»</b>						
7	Экскурсия в офис компании ООО «СИБУР» г. Благовещенск	1			1	Фронтальный опрос
8	Инструктаж по охране труда и технике безопасности	1		1		Фронтальный опрос
	<b>Всего</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Модуль 3 Деловая игра «Сам себе инженер»</b>						
<b>Раздел 1. Введение</b>						
9	Знакомство с легендой, условиями деловой игры	1		1		Фронтальный опрос
10	Командообразование	1			1	
11	Разработка и презентация резюме команды	3		1	2	Презентация резюме команды
	<b>Всего</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	
<b>Раздел 2. Решение основной задачи (10-11 класс)</b>						
12	Изучение химизма процесса	2		1	1	Проект решений задачи
13	Изучение рынка сбыта продукции	3		1	2	
14	Построение технологической схемы	3		1	2	Проект технологической схемы
15	Экономика производства	6		2	4	Проект экономической части решения задачи
	<b>Всего</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	
<b>Раздел 2 Основы макетирования и моделирования (6-8 класс)</b>						
16	Применения 3D моделирование в сфере ТЭК	3		1	2	Фронтальный опрос
17	Основные законы 3D моделирование	5		1	4	Тестирование
18	Создание высокоточной копии объекта	5		1	4	Оценка модели
19	Рендеринг модели	5		1	4	Практикум
20	Технология 3D печати	5		2	3	Оценка модели
	<b>Всего</b>	<b>23</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	
	<b>Итого</b>	<b>19/28</b>	<b>7/8</b>	<b>12/20</b>	<b>12/20</b>	
<b>Модуль 4. Презентация продукта</b>						
21	Обобщение решений	2			2	Представление решений
22	Разработка презентации	4			4	Презентация решения



23	Подготовка доклада	1	1	1	Доклад
24	Обработка выступления	1		1	Предзащита решения задачи
25	Защита проектов	1		1	Презентация проектов
	<b>Всего</b>	<b>9</b>		<b>9</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>39</b>	<b>10</b>	<b>29</b>	

## 2.2 Содержание учебно-тематического плана

### Модуль 1. Дистанционная игра «Профессиональный тренажер» (10-11 класс)

**Модуль 2. Знакомство с компанией ООО «СИБУР» г. Благовещенск**  
Презентация компании. История успеха компании, связанного с точным продуктовым решением и эффективной рыночной стратегией. Дистанционная программа проориентационного тренажера.

Эккурсионная очная программа в офисе ООО «СИБУР» г. Благовещенск». Демонстрация видеоролика «Первый день в компании глазами стажера». Знакомство с планированием деятельности сотрудников компании на основе работы личного кабинета сотрудника. Практика организации и проведения АКС и ВКС, планирование работы на день.

### Модуль 3 Деловая игра «Сам себе инженер»

#### Раздел 1. Введение

#### Инструктаж по охране труда и технике безопасности

Общие требования безопасности, политика нетерпимости к сокрытию информации об авариях, пожарах, фактах травматизма и других инцидентах. Требования для посетителей производственных площадок. Средства индивидуальной защиты. Правила пользования огнетушителем. Аптечка первой помощи.

#### Командообразование

Тренинг командообразования. Распределение игровых ролей в команде, в соответствии со следующей структурой предприятия:

- руководитель (управляющий, директор);
  - главный инженер;
  - инженер-технолог (их может быть несколько);
  - инженер проектировщик (черчение схемы в соответствии с «регламентом»);
  - химик-технолог (отвечает за химизм процесса);
  - бухгалтер-экономист (экономический расчет предприятия);
  - менеджер по рекламе (дизайнер, художник, ответственный за презентацию проекта);
  - торговый представитель компании (демонстрация презентации);
  - инженерный психолог.
- Знакомство с легендой игры.

Творческое представление компаний руководителями.

### **Разбор технического задания и поставленной задачи (10-11 классы)**

Разбор химии полученного процесса, построение технологической схемы и расчет экономики полученной технологической линии (производство объемом 1000 тонн в год). Построение технологической схемы по данному описанию процесса используя таблицы «Технологическая схема получения этиленгликоля».

Первая часть задания - разобратся с химией процесса, а именно с химическими реакциями. В каждом процессе есть основная химическая реакция – которая влечет за собой получение целевого вещества, и побочные реакции – которые нежелательны, но тем не менее неизбежны при проведении синтеза. Необходимо выписать основную и побочные реакции вашего процесса и ответить на несколько теоретических вопросов. Полнота ответа очень важна.

### **Командная работа учащихся, построение технологической схемы и расчет экономики (10-11 класс).**

Расчет экономики производства: стоимость технологической линии, чистая прибыль производства.

Чистая прибыль производства за год:

Расчитать сумму зарплат;

Дополнительных затрат (пар и т.д.);

Прибыль с продажи продукта;

Разницу между доходами и расходами.

### **Командная работа учащихся, моделирование и макетирование энергетической станции (альтернативная энергетика) (6-8 класс).**

Проработка идеи проекта.

Поиск и анализ имеющихся аналогов на современном рынке технологических решений.

Технический чертеж продукта

3 D моделирование и прототипирование продукта

### **Раздел 6. Составление презентации проекта, подготовка к его защите.**

Продукт должен объединять в себе все этапы проектирования и организации производства:

Описание поставленной задачи;

Описание процесса;

Сферы применения;

Технологическая схема;

Экономический расчет;

Рынки продажи.

По завершению презентаций команд проходит итоговая проверка и подведение итогов. Оценивание проводится по списку критериев оценивания.

### **Раздел 7. Защита, работа над ошибками, дискуссия между компаниями**

Команда, которая получает большее количество очков, выигрывает тендер на открытие производства.

## **Деловая игра «Сам себе инженер» (10-11 класс)**

### **Часть I**

1. Первая часть задания, это разобратся с химией процесса, а именно с химическими реакциями. В каждом процессе есть основная химическая реакция – которая влечет за собой получение целевого вещества, и побочные реакции – которые нежелательны, но тем не менее неизбежны при проведении синтеза. Необходимо выписать основную и побочные реакции вашего процесса и ответить на несколько теоретических вопросов. Полнота ответа очень важна.

Получение стирола:

1. Для начала дайте вспомним к какому виду относится реакция промышленного получения этиленгликоля? Полимеризация Гидрирование Дегидрирование Гидратация Дегидратация Деструкция

Верный ответ подчеркните.

2. Опишите химизм реакции, из каких стадий состоит промышленное получение?

3. В чем важность получаемых продуктов? Распишите сферы применения.

4. В виде предложения распишите так же рынок сбыта. Кому бы вы могли продавать свой продукт и за какую цену?

### **Часть II**

1. В каждой схеме существует 4 части: узел подготовки, реактор, узел охлаждения и узел разделения. Для каждого узла есть соответствующая таблица с аналогичным названием и с соответствующим оборудованием. Необходимо внимательно ознакомиться с содержанием каждой таблицы и при чтении задания у вас не возникнет сложности в понимании его выполнения, если вы внимательно ознакомитесь с прилагаемым материалом.

2. В качестве опорной точки вам будет дана схема с изображением исходных потоков и смесителя.

3. При экономическом расчете не забудьте про затраты на электрическую энергию, покупку сырья, теплоносители и зарплаты.

Подробный состав второй части:

1. Нарисовать технологическую схему (на отдельном листе, с проставленными начальными емкостями, потоками и смесителем) по выданному описанию процесса используя таблицы и заполнить пропуски.

2. Посчитайте экономику вашего производства (приложение 3.3 и 3.4 в расчете на 12 месяцев), а в частности ответить на следующие вопросы:

- Стоимость технологической линии?

- Чистая прибыль производства спустя год?

### **Часть III**

Команда, которая получает большее количество очков выигрывает тендер на открытие производства.

После завершения второй части, следует домашнее задание которое представляет из себя презентацию проделанной работы.

План презентации (которого стоит придерживаться) представлен ниже:

- Описание поставленной задачи;
- Описание химизма процесса;
- Сферы применения;
- Предполагаемый рынок сбыта;
- Демонстрация построенной схемы;
- Экономический расчет;

Презентация выполняется менеджером по рекламе по заданному плану, который будет объединять в себе все этапы проектирования и организации производства. Защита презентации (выступление) является заключительным этапом деятельности учащихсья. В качестве выступающих могут выступать несколько участников, например, торговый представитель и руководитель группы

По завершению презентаций команд проходит итоговая проверка и подведение итогов. Оценивание проводится по списку критериев оценивания (приложение 3.5).

### **Деловая игра «Сам себе инженер» (6-8 класс)**

Работа проектного офиса по созданию новой экологичной и экономичной энергетической системы. Изготовление 3 D модели прототипа энергетической системы. 3D моделирование в сфере тэк - Применение 3d моделирования в современных сферах связанных с энергетикой. Основные законы 3D моделирования – практическое знакомство с принципами моделирования работы с примитивами и системами САD.

Создание высокоточной копии объекта. Воссоздание объекта при помощи фотореалистичного метода моделирования. UV моделирование- Использование метода UV моделирования для создания 3d объекта. Рендеринг модели- Рендер готовой модели и подготовка к экспорту для 3d печати. Печать 3D модели на принтере- ТБ по эксплуатации 3D принтера и печать объекта.

### **2.3 Планируемые результаты обучения:**

После прохождения программы обучающийся должен

Знать:

- основные факты о компании ООО «СИБУР», истории компании, характеристиках деятельности;
- основные составляющие химии процесса, химические реакции, лежащие в основе производства ООО «СИБУР», технологическая схема получения этиленгликоля;

Уметь:

- разрабатывать проект: описание поставленной задачи; описание процесса; сферы применения; технологическая схема; экономический расчет; рынки продаж;
- работать в команде, определять командные роли и схемы командного взаимодействия;
- применять правила техники безопасности при работе;
- применять знания по химии, экономике, технологии, управлению при решении практических, прикладных задач производства

По итогам реализации программы у обучающихся должно быть сформировано представление о значимости экономической составляющей бизнес проекта его рентабельности, себестоимости и прибыли, производственных и технологических особенностях предприятий компании ООО «СИБУР».

Ожидаемые результаты освоения обучающимися дополнительной программы «Преобразование углеводородов»:

*Личностные результаты:* адекватный уровень готовности к самоорганизации в учебной деятельности; активная личностная позиция по отношению к задачам профессионального самоопределения;

*Метапредметные результаты:* готовность к самостоятельному освоению знаний, презентации выполненных проектных работ; навыки рефлексии и публичной презентации личных достижений;

*Предметные результаты:* адекватный уровень знаний и практических навыков в области органической химии.

Для подведения итогов реализации программы предусмотрена защита проекта по решению инженерно-технического кейса компании ООО «СИБУР».

#### **2.4 Формы организации учебных занятий**

Форма и режим занятия. Занятия проводятся в групповой форме, включают в себя занятия по 45 минут учебного времени и 15 мин обязательный перерыв между занятиями. Единицей учебного процесса является блок уроков (раздел). Каждый такой блок охватывает отдельную содержательную компоненту или её часть. Внутри блоков разбивка по времени изучения производится педагогом самостоятельно, но с учётом рекомендованного учебно-тематического плана. Закрепление знаний проводится с помощью практики отработки умений, соответствующих минимальному уровню планируемых результатов обучения. Для практических занятий используются задания, которые носят репродуктивный и творческий характер.

#### **2.5 Методы организации учебного процесса**

- Вербальный: инструктаж по технике безопасности, правилам поведения во время занятий, объяснение новых терминов и понятий; обсуждение, беседа, рассказ, анализ выполнения заданий, комментарии.

- Наглядные: использование иллюстраций, презентаций.
- Практические: составление схемы-конспекта
- Аналитические: опрос, самоанализ теоретической и практической деятельности.

Формы и методы контроля:

- защита проекта

## **2.6 Формы контроля и оценочные материалы**

Усвоение теоретических знаний и понимание применимости практических умений используются фронтальные опросы. Основной объем программы является практико-ориентированным, навыки и умения усвоенные в ходе которых проверяются и оцениваются в рамках практических работ.

Тренинговые и игровые формы, применяемые в ходе реализации программы, позволяют оценить сформированность коммуникативных, проектных компетенций в деловой игре, применения игровых тактик, решения конкретных кейсов.

## **3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **3.1 Материально-технические условия реализации программы**

Реализация программы требует наличия помещения, оборудованного видеопроеционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном. Требования к специализированному оборудованию отсутствуют. Для организации рабочего места необходим персональный компьютер или ноутбук с выходом в интернет.

### **3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

#### *Литература для обучающихся*

1. Большой справочник. Химия. – М.: Дрофа, 1999.
2. Бондалетова Л.И., Бондалетов В.Г. Промышленная экология: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008.
3. Габриелян О.С. Химия 10 класс. – М.: Дрофа, 2010.
4. Гайдукова Т.А. Нефтегазовые провинции и области России: Учебное пособие, 2006.
5. Геология нефтегазовых бассейнов: Методические указания для самостоятельной работы / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный» / Сост. В.Б. Арчegov. – СПб, 2015. – 54 с.
6. Годовой отчет компании «Сибур», 2017.
7. ГОСТ Р 51379-99. «Энергосбережение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов» .

8. ГОСТ Р 55997-2014 «Конденсат газовый стабильный, широкая фракция легких углеводородов, сжиженные углеводородные газы».
  9. Гуревич И.Л., Технология переработки нефти и газа Ч1, издательство «Химия». – М., 1972, 360 с.
  10. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям // Добыча нефти. – 2018–07–01.
  11. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям, «Производство полимеров, в том числе биоразлагаемых», 2017.
  12. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям, «Добыча нефти», 2018–07–01.
  13. Кандалаки Т.Л. Нефтепереработка, газопереработка и нефтехимия в РФ 2018-2035 гг. – М.: ИнфоТЭК-КОНСАЛТ, 2019.
  14. Конарев Б.Н. Любопытным о химии. Органическая химия. – М.: Просвещение, 1989.
  15. Костин А.А. Популярная нефтехимия. Увлекательный мир химических процессов. – М.: Ломоносовъ, 2013. – 176 с.
  16. Лапидус А.Л., Голубева И.А., Жагфаров Ф.Г. Газохимия, 2013.
  17. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, «Композиции полиэтилена для кабельной промышленности», 2014.
  18. Рябов В.Д. Химия нефти и газа. 2004.
  19. Семенова И.В. Промышленная экология: учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений», 2009.
  20. Скобло И.А. Процессы и аппараты нефтегазо-переработки и нефтехимии, 2000.
  21. Технический регламент «О безопасности газа горючего природного, подготовленного к транспортированию и (или) использованию».
  22. Травень В.Ф. Углеводороды»: РХТУ. Издат. Центр, 2000. – 196 с.
  23. Хавкин А. Я. Введение в нефтегазодобычу: Учебное пособие. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, 2014. – 324 с.
  24. Чернова О.С. Основы геологии нефти и газа. Издательство Томского политехнического университета, 2008.
  25. Широков В.А., Сушкова А.В. Эффективное использование топливно-энергетических ресурсов. 2018.
- Литература для педагогов*
1. Габриелян И.Г., Остроумов О.С. «Настольная книга учителя. ХИМИЯ. 10 класс». Часть 1, 2. – М.: Дрофа, 2004.
  2. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень. – М.: Дрофа, 2010.
  3. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Настольная книга учителя. Химия. 10 класс». – М.: Дрофа, 2004.
  4. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., А.Г. Введенская. Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс». – М.: Дрофа, 2008.
  5. Гаврусейко Н.П. Проверочные работы по органической химии. – М.: Просвещение, 1991.

6. Денисова В.Г. Открытые уроки химии 8-11 кл. – Волгоград «Учитель», 2009.
7. Дьякович С.В., Качалова Г.С. Внеурочные работы по химии в общеобразовательной школе». – Новосибирск, 1997.
8. Оганесян Э.Т. Руководство по химии. – М.: «Высшая школа», 1991.
9. Стародубцев Д.С. Органическая химия. – М.: Высшая школа, 1991.
10. Химия Практикум по орг. химии 10-11 кл. – Волгоград: Учитель, 2006.
11. Химия справочник школьника. – М., 1997.
12. Штремплер Г.И. Химия на досуге. – М.: Просвещение, 1996.

**Интернет-ресурсы:**

13. <http://discoverrussia.interfax.ru/wiki/16/>
14. <http://energetika.in.ua/ru/books>
15. <http://gazsurf.com/ru/gazopererabotka/oborudovanie/modelnyjruad/item/aminovaya-ochistka>
16. <http://himege.ru/alkeny-nomenklatura-poluchenie-xarakternye-ximicheskiesvoystva/>
17. <http://oilloot.ru/83-pererabotka-nefti-i-gaza/830-sposoby-proizvodstvabutadiena-1-3-proizvodstvo-butadiena-dvukhstadijnym-degidrirovaniem-nbutana>
18. <http://www.gazprominfo.ru/articles/application/>
19. <http://www.gazprominfo.ru/articles/helium/>
20. <https://bigenc.ru/chemistry/text/2264244>
21. <https://nangs.org/news/world/neftepererabotka-kak-ssha-vyshli-v-lidery>
22. <https://neftgaz.ru/tech-library/tehnologii/141722-poiskovo-razvedochnyeraboty/>
23. <https://research.techart.ru/report/ethylene-report.htm> 9.
24. <https://ria.ru/ips/oil-refining/>
25. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
26. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
27. <https://ru.wikipedia.org/wiki> 10. <http://www.etbcat.com/technology/>
28. <https://studfile.net/preview/5657744/>
29. <https://works.doklad.ru/view/gYT6MhRKURs.html>
30. <https://www.depuk.co.uk/about-us/>
31. <https://www.gazprom.ru/projects/power-of-siberia/>.
32. <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2013-december/projects/1104482/>
33. [https://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/himiya/ORBITAL.html](https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/ORBITAL.html)
34. <https://zen.yandex.com/media/neftank/vpervye-iskusstvennyi-intellektpodskazal-nahojdenie-mestorojdeniia-5d037e86e648700de761b440>

### 3.3 Кадровое обеспечение



Охотникова Г.Г., доцент кафедры химии и химической технологии  
ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет», кандидат  
технических наук.

Спицын С.С., педагог Кванториум-28 г. Благовещенск.