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

«СОГЛАСОВАНО»
И.о. ректора ФГБОУ ВО «АмГУ»
_____ / А.В. Свищёв/
(подпись) (Ф.И.О.)
«22» 09 2025 г.
М.П.

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ГАУ ДОЛ «Колосок»
_____ / А.Б. Носкова/
(подпись) (Ф.И.О.)
«30» 09 2025 г.
М.П.

Программа рекомендована к реализации
Экспертным советом ЦВПОД «Вега»

Протокол заседания
от «30» 09 2025 г.
№ 14

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

естественно-научной направленности
«Введение в промышленную нефтегазохимию»
сетевая
Возраст обучающихся:15-17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Охотникова Галина Генриховна
доцент кафедры химии и химической технологии, к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО «АмГУ»

Благовещенск, 2025

Содержание

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка 3
1.2. Цель и задачи программы 6
1.3. Содержание программы 8
1.4. Планируемые результаты 16

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарно-тематическое планирование 17
2.2. Условия реализации программы 21
2.3. Формы аттестации 21
2.4. Оценочные материалы 22
2.5. Методические материалы 22
2.6. Программа воспитательной работы 25
2.7. Календарный план воспитательной работы 26
3. Список использованных источников 29
4. Приложение 1 32
Приложение 2 33

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Введение в промышленную нефтегазохимию» разработана в соответствии с:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа в области музыкального исполнительства « » составлена в соответствии с:

1. Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года»;

2. Федеральным Законом от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ 273) (ред. от 29.09.2025);

3. Федеральным законом РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции от 28.12.2024);

4. Постановление главного государственного врача Российской Федерации об утверждении санитарных правил С.П.2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020 №28 (в редакции от 30.08.2024);

5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 (в редакции от 17.03.2025) «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р (в редакции от 01.07.22025) «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации (далее - Концепция);

7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.21 № 652-н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (в ред. от 21.04.2023)

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным обще-образовательным программам».

10. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.04.2020г. № 882 и №391 от 05.04.2020г. «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (в редакции от 22.02.2023г.)

11. Приказ Министерства образования и науки Амурской области от 10.01.2024 № 8 "Об утверждении Регламента проведения независимой оценки качества дополнительных общеразвивающих программ (общественной экспертизы) на соответствие Требованиями к условиям и порядку оказания государственной (муниципальной) услуги "реализация дополнительных общеразвивающих программ" в соответствии с социальными сертификатами"(Зарегистрирован 12.01.2024 № ИО-1)

Методические рекомендации:

1. Методические рекомендации по проектированию дополнительных обще-развивающих 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);

2. 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);

3.Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

4. Программа воспитательной работы для организаций отдыха детей и оздоровления и календарного плана воспитательной работы ГАУ ДОЛ «Колосок» Утверждена на заседании методического совета ЦВПОД «Вега», Протокол №9 от 18.04.2025г.;

5. Положение о Центре выявления и поддержки одаренных детей «Вега» (Утверждено приказом директора от 24 июня 2019г. №39/1 внесены изменения (Приказом 96 от 30.12.2019))

Направленность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Введение в промышленную нефтегазохимию» имеет естественно-научную направленность.

Актуальность программы.

Реализация в Амурской области крупномасштабного проекта по поставке и переработке углеводородного сырья требует высококвалифицированных специалистов-химиков, подготовка которых начинается в школе.

Актуальность образовательной программы обусловлена изменением подходов к процессу обучения и развития личности современного школьника. Одним из современных требований к личностным результатам развития выпускников общеобразовательной школы является способность к самостоятельной познавательной деятельности, которая способствует формированию умения самостоятельно применять имеющиеся знания на практике для решения разнообразных проблем, генерировать новые идеи, творчески мыслить.

Современный мир характеризуется возросшей значимостью роли естественных наук, в том числе химии. В контексте основных направлений социально-экономического развития Амурской области актуализируется предметная область химии. Базовым курсом программы по химии общеобразовательной школы предусмотрены практические работы в данной предметной области. Однако их количество представляется недостаточным для формирования и стимулирования заинтересованности обучающихся в

самостоятельном приобретении теоретических знаний и практических умений и навыков. Более того, курс органической химии зачастую вызывает у обучающихся определенные трудности, что требует дополнительной образовательной активности и углубленного изучения данных тем.

Программа данного курса направлена на актуализацию и углубление знаний по курсу «Превращение углеводородов», основы которых заложены в школьном курсе химии.

Программа ориентирована не только на формирование знаний, умений и получение практического опыта в области органической химии по теме «Превращение углеводородов», но и на формирование представлений о производственных процессах конкретных предприятий. Программа ориентирована на то, чтобы обучающиеся получили базовые знания и опыт для разработки групповых естественнонаучных проектов, получили навыки индивидуальной и групповой работы по организации учебной деятельности. Программа рассчитана на 36 учебных часов и предназначена для учеников 9-11 классов общеобразовательных учреждений.

Отличительные особенности программы, новизна.

Основой программы является элективный курс по химии для 10-11 классов на основе Схемы «Превращение углеводородов», разработанный на основе процессной карты в рамках проекта «СИБУР – Школа» Межотраслевым экспертно-аналитическим центром Союза нефтегазопромышленников России совместно с ПАО «СИБУР Холдинг» при поддержке РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, РХТУ им. Д.М. Менделеева, ГУУ, Казанского (Приволжского) федерального университета (https://cloud.mail.ru/public/5gFN/5awELx1Lf).

Новизна программы заключается в том, что положенный в ее основу курс разработан с поддержкой электронной среды как практико-ориентированная система профориентации.

Адресат программы:

Возраст обучающихся по программе – 15-18 лет.

Срок освоения программы:

Срок освоения программы – 1 год

Объем освоения программы-36 часов.

Формы обучения:

дистанционная

Уровень программы:

Базовый

Особенности организации образовательного процесса:

Формы реализации образовательной программы

Программа с использованием сетевого взаимодействия

Организационные формы обучения.

Занятия проводятся всем составом, обучающиеся разного возраста. Состав группы постоянный. Число обучающихся в группе – 15 человек.

Режим занятий.

Лекции и практические занятия

Занятия проводятся один раз в неделю. Продолжительность одного академического часа – 45 минут.

1.2. Цель и задачи программы

Формирование, закрепление, систематизация и углубление знаний обучающихся по теме «Превращение углеводородов» путем рассмотрения ее практических аспектов; профориентация обучающихся.

Задачи реализации программы

Образовательные:

- конкретизация теоретических знаний и практических навыков по основным разделам органической химии;
- формирование представлений о процессах добычи и переработки углеводородов;
- формирование представлений о способах ведения производственных процессов переработки углеводородов и их практического использования;
- формирование представлений об организации производства на предприятиях компании СИБУР;

Развивающие:

- развитие навыков самостоятельной работы обучающихся;
- развитие логического мышления, учебно-коммуникативных умений;
- формирование навыков исследовательской деятельности обучающихся;
- содействие развитию умений анализировать, вычленять существенное, связно, грамотно и доказательно излагать материал (в том числе и в письменном виде), самостоятельно применять, пополнять и систематизировать, обобщать полученные знания;
- содействовать развитию мышления, способности наблюдать и делать выводы.

Воспитательные:

- повышение личной уверенности обучающегося, его способностей к самореализации и рефлексии;
- формирование и развитие навыков командной работы;

1.3. Содержание программы

Учебный план

№	Наименование тем и блоков		В том числе		Форма аттестации (контроля)
		всего	теория	практика	
	Введение	**1**	1		
1.	**Добыча нефти, газа и ГК**	**4**			
1.1.	Происхождение и условия залегания нефти и газа, ГК. Извлечение из земных недр		1		Контрольные вопросы
1.2.	Химический состав нефти, газа, ГК		1		Контрольные вопросы
1.3.	Подготовка к транспорту		1		Контрольные вопросы
1.4.	Общие сведения о полезных ископаемых			1	Викторина «Происхождение нефти и газа и их извлечение из земных недр»
2.	**Общие сведения о переработке газа**	**3**			
2.1.	Текущее состояние переработки природного и попутного газа. Основные продукты переработки		1		Контрольные вопросы
2.2.	Процессы переработки природного и попутного газа с получением товарной продукции. Технологии стабилизации газового конденсата		1		Контрольные вопросы
2.3.	Технология получения СПГ. Технологии выделения гелия и серы из ПГ		1		Контрольные вопросы
3.	**Нефтепереработка**	**5**			
3.1.	Общая информация о нефтеперерабатывающей отрасли		1		Контрольные вопросы
3.2.	Технологические процессы первичной нефтепереработки: подготовка нефти к переработке. Фракционный состав нефти		1		Контрольные вопросы
3.3.	Технологические процессы первичной нефтепереработки: атмосферная и вакуумная перегонка нефти		1		Контрольные вопросы
3.4.	Технологические процессы вторичной нефтепереработки:		1		Контрольные вопросы

№	Наименование тем и блоков	всего	В том числе		Форма аттестации (контроля)
			теория	практика	
	термические и термокаталитические процессы				
3.5	Технологические процессы вторичной нефтепереработки: каталитические процессы		1		Контрольные вопросы
4.	**Пиролиз**	**2**			
4.1.	Общая информация о пиролизе. Ознакомление с существующими технологиями. Виды сырья		1		Контрольные вопросы
4.2.	Пиролиз в СИБУРе. Существующие мощности, получаемая продукция			1	Викторина «Переработка нефти и газа»
5.	**Предельные углеводороды**	**4**			
5.1.	Введение в промышленную органическую химию. Особенности технологии основного органического и нефтехимического синтеза		1		Контрольные вопросы
5.2.	Алканы: метан, этан, пропан, бутан, изобутан, пентан, изопентан, гексан; строение, промышленные источники. Физико-химические свойства		1		Контрольные вопросы
5.3.	Основные направления применения алканов в химической промышленности. Метановая газохимия		1		Контрольные вопросы
5.4.	Технологии получения СИБУРа: дегидрирование пропана, бутана, изобутана.		1		Контрольные вопросы
6.	**Непредельные углеводороды (алкены)**	**8**			
6.1.	Алкены. Этилен, пропилен, бутен, изобутилен. Строение. Промышленные источники. Физико-химические свойства. Основные направления применения алкенов в химической промышленности		1	1	Контрольные вопросы. Составление формул, уравнений реакций
6.2.	Химия этилена в СИБУРе: технология получение этиленоксида, гликолей, полиэтилена		1		Контрольные вопросы

№	Наименование тем и блоков		В том числе		Форма аттестации (контроля)
		всего	теория	практика	
6.3.	Химия этилена в СИБУРе: технологии получение дихлорэтана, винилхлорида, ПВХ		1	1	Составление формул, уравнений реакций
6.4.	Химия пропилена в СИБУРе: технология получения акриловой кислоты, и-масляного и н-масляного альдегидов, акрилатов. Получение полипропилена		1		Контрольные вопросы
6.5.	Технологии получения изопрена, БК, СКИ		1		Контрольные вопросы
6.6.	Технология получения МТБЭ			1	Викторина «Алканы и алкены»
7.	**Непредельные углеводороды (алкадиены)**	**4**			
7.1.	Алкадиены. Бутадиен. Строение. Промышленные источники. Физико-химические свойства. Основные направления применения алкадиенов в химической промышленности			1	Контрольные вопросы
7.2.	Химия бутадиена в СИБУРе: технологии получения СКД, СКД-нд		1		Контрольные вопросы
7.3.	Технологии получения ТЭП, ДССК, СКН, СКМС		1	1	Тематический тест для закрепления пройденного материала
8.	**Тема 8. Ароматические углеводороды**	**3**			
8.1.	Ароматические углеводороды. Бензол. Толуол. Ксилолы. Промышленные источники. Физико-химические свойства. Основные направления применения аренов в химической промышленности			1	Составление формул, уравнений реакций
8.2.	Химия бензола в СИБУРе. Технологии получения этилбензола, стирола, ПСВ		1		Контрольные вопросы
8.3.	Технологии получения терефталевой кислоты, ДОТФ, ПЭТФ			1	Викторина «Алкадиены и ароматика»
9.	**Итоговая аттестация**	**2**	-		
9.1.	Итоговое тестирование		-	1	Итоговый тест

№	Наименование тем и блоков	всего	В том числе		Форма аттестации (контроля)
			теория	практика	
9.2.	Обобщающая ролевая игра «Планерка. Запуск производства»		-	1	Ролевая игра
Итого:		**36**	25	11	

Содержание учебного плана

Введение (1 час)

Теория: Первичная диагностика знаний. Общая характеристика курса

Раздел 1. Добыча нефти, газа и ГК (4 часа)

Тема № 1.1. «Происхождение и условия залегания нефти и газа, ГК. Извлечение из земных недр».

Теория: Исторический очерк о открытии нефтяных и газовых месторождений. Концепция органического происхождения нефти и газа. Концепция минерального происхождения нефти и газа. Залегание полезных ископаемых. Общая информация о нефтедобывающей отрасли промышленности Российской Федерации. История добычи в нефтегазовой отрасли. Нефтегазовый комплекс. Скважины. Конструкция, способ бурения и добыча углеводородов. Поиск и разведка месторождений. Разработка нефтяных месторождений. Разработка нефтегазовых и газовых месторождений.

Тема № 1.2. «Химический состав нефти, газа, ГК».

Теория: Состав нефти. Состав ПГ и ПНГ. История трубопроводного транспорта. Текущее состояние транспорта нефти и газа в России.

Тема № 1.3. «Подготовка к транспорту».

Основные принципы устройства трубопроводов. Проблемы, возникающие при транспортировке ресурсов, способы их устранения. Основные методы подготовки нефти к транспорту.

Тема № 1.4. «Общие сведения о полезных ископаемых»

Практика: Викторина «Происхождение нефти и газа и их извлечение из земных недр»

Раздел 2. Общие сведения о переработке газа (3 часа)

Тема № 2.1. «Текущее состояние переработки природного и попутного газа. Основные продукты переработки».

Теория: История перехода на газ и его преимущества. Перспективы развития газовой промышленности в России и мире. Принципы использования газа в энергетике. Основная продукция, полученная из газа химическим путем.

Тема № 2.2. Процессы переработки природного и попутного газа с получением товарной продукции. Технологии стабилизации газового конденсата.

Теория: Основные примеси, содержащиеся в природном газе, методы их удаления. Процесс отбензинивания газа. Процессы низкотемпературной сепарации, конденсации и ректификации природного и попутного газа. Основные продукты переработки широкой фракции легких углеводородов.

Тема № 2.3. «Технология получения СПГ. Технологии выделения гелия и серы из ПГ».

Теория: Технологии стабилизации газового конденсата. Технологии получения СПГ. Выделение гелия из углеводородных газов, его дальнейшее применение. Методы выделения серы из природного газа.

Раздел 3. Нефтепереработка (5 часов)

Тема № 3.1. «Общая информация о нефтеперерабатывающей отрасли».

Теория: История нефтепереработки. Тенденции развития нефтепереработки в России и мире, а также с основными важнейшими характеристиками. Общие тенденции процессов, проводимых на предприятии, основной ассортимент производимой продукции. Экологические аспекты нефтеперерабатывающих предприятий.

Тема № 3.2. «Технологические процессы первичной нефтепереработки: подготовка нефти к переработке. Фракционный состав нефти».

Теория: Процесс, осуществляющийся на установке ЭЛОУ. Фракционный состав нефти.

Тема № 3.3. «Технологические процессы первичной нефтепереработки: атмосферная и вакуумная перегонка нефти»

Теория: Принцип работы атмосферной перегонки. Виды атмосферной перегонки нефти. Назначение и принцип работы установки вакуумной перегонки нефти.

Тема № 3.4. «Технологические процессы вторичной нефтепереработки: термические процессы»

Теория: Классификация процессов вторичной нефтепереработки. Самая широкая группа процессов вторичной нефтепереработки – термические процессы. Термический крекинг, коксование, получение технического углерода.

Тема № 3.5. «Технологические процессы вторичной нефтепереработки: каталитические процессы»

Теория: Термокаталитические процессы – каталитический риформинг и изомеризация, алкилирование. Термогидрокаталитические процессы: гидроочистка, гидрокрекинг. Компаундирование топлив.

Раздел 4. Пиролиз (2 часа)

Тема № 4.1. «Общая информация о пиролизе. Ознакомление с существующими технологиями. Виды сырья».

Теория: История развития пиролиза. Современные показатели производства различной продукции пиролиза. Механизм реакции и

различные типы пиролиза. Пиролиз углеводородных газов, пиролизом твердых углеводородов и пиролизом метана.

Тема № 4.2. «Пиролиз в СИБУРе. Существующие мощности, получаемая продукция».

Теория: Пиролиз на производственных площадках АО «Сибур-Химпром», ООО «СИБУР – Кстово», ООО «Томскнефтехим», ООО «ЗапСибНефтехим». Потоковые схемы, производственные мощности.

Практика: Викторина «Переработка нефти и газа»

Раздел 5. Предельные углеводороды (4 часа)

Тема 5.1. «Введение в промышленную органическую химию. Особенности технологии основного органического и нефтехимического синтеза».

Теория: Химическая технология, сырье, материалы, продукты, многотоннажность, многовариантность, автоматизация. Исторический очерк. Растительное сырье. Углехимическое сырье. Нефтехимическое сырье. Газохимическое сырье. Сырьевая база в целом.

Тема 5.2. «Алканы. Метан, этан, пропан, бутан, изобутан, пентан, изопентан, гексан. Строение. Промышленные источники. Физико-химические свойства».

Теория: Углеводороды, углеводородные радикалы, изомерия, гомологи. Алканы. Ф-х свойства и строение. Метан. Природные источники. Состояние. Этан. Природные источники, производство в РФ. ШФЛУ. Природные источники, производство в РФ. Пример поточной схемы Оренбургского ГЗ.

Тема 5.3. «Основные направления применения алканов в химической промышленности. Метановая газохимия».

Теория: Промышленное применение метана. Метановая газохимия. Этан в этилен. Применение СУГ в химической промышленности. Промышленное применение пентанов. Промышленное применение нафты и ШФЛУ.

Тема 5.4. «Технологии получения СИБУРа: дегидрирование пропана, бутана, изобутана».

Теория: Реакция дегидрирования. Получение пропилена дегидрированием пропана. Получение изобутилена дегидрированием изобутана. Получение бутадиена дегидрированием н-бутана. Дегидрирование в ООО «СИБУР Тобольск».

Раздел 6. Непредельные углеводороды (алкены) (8 часов)

Тема 6.1. «Алкены. Этилен, пропилен, бутен, изобутилен. Строение. Промышленные источники. Физико-химические свойства. Основные направления применения алкенов в химической промышленности».

Теория: Теория гибридизации: s-орбиталь, p-орбиталь, sp^2-гибридизация, π-связь, σ-связь. Алкены: ф-х свойства и строение, химические свойства. Промышленные источники алкенов. Этилен, основные направления применения. Пропилен, основные направления применения. Бутилен, основные направления применения.

Практика: Строение молекул алкенов. Химические реакции с участием алкенов

Тема 6.2. «Химия этилена в СИБУРе: технология получение этиленоксида, гликолей, полиэтилена».

Теория: Краткая характеристика соединений: этиленоксид, моноэтиленгликоль, диэтиленгликоль, триэтиленгликоль, полиэтилен. Технология получения этиленоксида. Технология получения МЭГ, ДЭГ, ТЭГ и имеющиеся мощности на производственных площадках компании СИБУР. Мощности по получению полиэтилена высокого давления на производственной площадке СИБУР. Применение изучаемых веществ. Полимеризация. Технологии получение ПЭНП - 350, ЛПЭНП / ПЭНП – 400.

Тема 6.3. «Химия этилена в СИБУРе: технологии получение дихлорэтана, винилхлорида, ПВХ».

Теория: Краткая характеристика соединений: дихлорэтан, винилхлорид, поливинилхлорид. История ПВХ. Мономер – винилхлорид, получение в промышленности. Получение ПВХ в промышленности (суспензионный и эмульсионный методы). Получение и мощности ПВХ на производственной площадке СИБУР. Виды ПВХ. Экологические показатели. Применение ПВХ.

Практика: Химические реакции получения галогенпроизводных, реакции полимеризации.

Тема 6.4. «Химия пропилена в СИБУРе: технология получения акриловой кислоты, и-масляного и н-масляного альдегидов, акрилатов. Получение полипропилена».

Теория: Краткая характеристика соединений: метил-, этил-, бутилакрилат и полипропилен. Технология получения акрилатов. Мощности по получению акрилатов на производственных площадках компании СИБУР. Технология получения полипропилена. Мощности по получению полипропилена на производственных площадках компании СИБУР. Применение изучаемых веществ.

Тема 6.5. «Технологии получения изопрена, БК, СКИ.

Теория: Краткая характеристика соединений: изопрен, БК, СКИ, МТБЭ. Получение изопрена, БК, СКИ в промышленности. Производство на производственной площадке Тольятти каучук. Применение изопрена, БК, СКИ в промышленности.

Тема 6.5. «Технология получения МТБЭ».

Теория: Краткая характеристика МТБЭ. Технология получения метил-трет-бутилового эфира. Производственная площадка и мощности в СИБУРе. Применение МТБЭ.

Практика: Викторина «Алканы и алкены».

Раздел 7. Непредельные углеводороды (алкадиены) (4 часа)

Тема 7.1. «Алкадиены. Бутадиен. Строение. Промышленные источники. Физико-химические свойства. Основные направления применения алкадиенов в химической промышленности.

Теория: Промышленные источники получения бутадиена. Применение алкадиенов.

Практика: Строение молекул алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические реакции с участием алкадиенов, реакция полимеризации.

Тема 7.2. «Химия бутадиена в СИБУРе: технологии получения СКД, СКД-нд.

Теория: Краткая характеристика соединений: бутадиен, бутадиеновый каучук и термоэластопласты. Технология получения СКД. Технология получения СКД-нд и имеющиеся мощности на производственных площадках компании СИБУР. Технология получения ТЭП на производственной площадке СИБУР. Применение изучаемых веществ.

Тема 7.3. «Технологии получения ТЭП, ДССК, СКС. Технологии получения СКН, СКМС».

Теория: Краткая характеристика соединений: ДССК, СКС, СКН, СКМС. Технология получения ДССК. Технология получения СКС и имеющиеся мощности на производственных площадках компании СИБУР. Технология получения СКН и СКМС на производственной площадке СИБУР. Применение изучаемых веществ.

Практика: Сравнительная характеристика технологий и продуктов полимеризации диенов. Тестирование по теме «Химия углеводородов в СИБУРе»

Раздел 8. Ароматические углеводороды (3 часа)

Тема 8.1. «Ароматические углеводороды. Бензол. Толуол. Ксилолы. Промышленные источники. Физико-химические свойства. Основные направления применения аренов в химической промышленности».

Теория: Промышленные источники получения бензола, толуола, ксилолов. Бензол. Получение и применение. Толуол. Получение и применение. Ксилолы. Получение и применение.

Практика: Арены, их физические свойства и особенности строения. Классификация аренов. Химические свойства ароматических углеводородов.

Тема 8.2. «Химия бензола в СИБУРе. Технологии получения этилбензола, стирола, ПСВ».

Теория: Краткая характеристика соединений: бензол, этилбензол, стирол и полистирол. Технология получения этилбензола. Технология получения стирола и имеющиеся мощности на производственных площадках компании СИБУР. Технология получения ПСВ на производственной площадке СИБУР. Применение изучаемых веществ.

Тема 8.3. «Технологии получения терефталевой кислоты, ДОТФ, ПЭТФ».

Теория: Краткая характеристика соединений: терефталевая кислота, ДОТФ и ПЭТФ. Технология получения терефталевой кислоты. Технология получения ДОТФ и имеющиеся мощности на производственных площадках

компании СИБУР. Технология получения ПЭТФ на производственной площадке СИБУР. Применение изучаемых веществ.

Практика: Сравнительная характеристика технологий и продуктов полимеризации диенов. Тестирование по теме «Химия углеводородов в СИБУРе»

Раздел 9. Итоговая аттестация (2 часа)

Итоговое тестирование: Викторина «Алкадиены и ароматика»

Обобщающая ролевая игра «Планерка. Запуск производства»

1.4. Планируемые результаты

В результате освоения программы, обучающиеся должны знать:

- основные понятия по теме «Превращение углеводородов»;
- общие характеристики природных энергоносителей;
- особенности химического состава природных энергоносителей;
- структуру процесса добычи и переработки углеводородов;
- основные технологические процессы, используемые при переработке углеводородов;
- экологические проблемы, возникающие при переработке углеводородов;
- производственные и технологические особенности предприятий СИБУРа.

В результате освоения программы, обучающиеся должны уметь:

- ориентироваться в процессах газопереработки, знать последовательность и особенности процессов, входящих в переработку ПГ, ГК;
- ориентироваться в процессах нефтепереработки, а в частности – в последовательности и содержании процессов;
- читать и анализировать технологические схемы процессов нефте- и газопереработки;
- обобщать знания и делать выводы о закономерностях переработки многотоннажного сырья;
- определять на географической карте соответствующие производственные мощности СИБУРа;
- ориентироваться в последовательности химических превращений, осуществляемых компанией СИБУР;
- анализировать проблемы, возникающие в ходе процессов переработки углеводородов и предлагать идеи по их устранению;
- получать информацию из различных источников и использовать ее по назначению;
- использовать информационные технологии для решения познавательных задач.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	10	07	18:00	лекция	1	Введение	АмГУ	
2	10	14	18:00	лекция	1	Происхождение и условия залегания нефти и газа, ГК. Извлечение из земных недр	АмГУ	Контрольные вопросы
3	10	21	18:00	лекция	1	Химический состав нефти, газа, ГК	АмГУ	Контрольные вопросы
4	10	28	18:00	лекция	1	Подготовка к транспорту	АмГУ	Контрольные вопросы
5	11	04	18:00	Практическое занятие	1	Общие сведения о полезных ископаемых	АмГУ	Викторина «Происхождение нефти и газа и их извлечение из земных недр»
6	11	11	18:00	лекция	1	Текущее состояние переработки природного и попутного газа. Основные продукты переработки	АмГУ	Контрольные вопросы
7	11	18	18:00	лекция	1	Процессы переработки природного и попутного газа с получением товарной продукции. Технологии стабилизации газового конденсата	АмГУ	Контрольные вопросы
8	11	25	18:00	лекция	1	Технология получения СПГ. Технологии выделения гелия и серы из ПГ	АмГУ	Контрольные вопросы
9	12	02	18:00	лекция	1	Общая информация о нефтеперерабатывающей отрасли	АмГУ	Контрольные вопросы
10	12	09	18:00	лекция	1	Технологические процессы первичной нефтепереработки: подготовка нефти к	АмГУ	Контрольные вопросы

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						переработке. Фракционный состав нефти		
11	12	16	18:00	лекция	1	Технологические процессы первичной нефтепереработки: атмосферная и вакуумная перегонка нефти	АмГУ	Контрольные вопросы
12	12	23	18:00	лекция	1	Технологические процессы вторичной нефтепереработки: термические и термокаталитические процессы	АмГУ	Контрольные вопросы
13	12	30	18:00	лекция	1	Технологические процессы вторичной нефтепереработки: каталитические процессы	АмГУ	Контрольные вопросы
14	01	13	18:00	лекция	1	Общая информация о пиролизе. Ознакомление с существующими технологиями. Виды сырья	АмГУ	Контрольные вопросы
15	01	20	18:00	Практическое занятие	1	Пиролиз в СИБУРе. Существующие мощности, получаемая продукция	АмГУ	Викторина «Переработка нефти и газа»
16	01	27	18:00	лекция	1	Введение в промышленную органическую химию. Особенности технологии основного органического и нефтехимического синтеза	АмГУ	Контрольные вопросы
17	02	03	18:00	лекция	1	Алканы: метан, этан, пропан, бутан, изобутан, пентан, изопентан, гексан; строение, промышленные источники. Физико-химические свойства	АмГУ	Контрольные вопросы
18	02	10	18:00	лекция	1	Основные направления	АмГУ	Контрольные вопросы

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						применения алканов в химической промышленности. Метановая газохимия		
19	02	17	18:00	лекция	1	Технологии получения СИБУРа: дегидрирование пропана, бутана, изобутана.	АмГУ	Контрольные вопросы
20	02	24	18:00	лекция	1	Алкены. Этилен, пропилен, бутен, изобутилен. Строение. Промышленные источники. Основные направления применения алкенов в химической промышленности	АмГУ	Контрольные вопросы
21	03	03	18:00	Практическое занятие	1	Алкены. Этилен, пропилен, бутен, изобутилен. Строение. Физико-химические свойства.	АмГУ	Составление формул, уравнений реакций
22	03	10	18:00	лекция	1	Химия этилена в СИБУРе: технология получение этиленоксида, гликолей, полиэтилена	АмГУ	Контрольные вопросы
23	03	17	18:00	лекция	1	Химия этилена в СИБУРе: технологии получение дихлорэтана, винилхлорида, ПВХ	АмГУ	Контрольные вопросы
24	03	24	18:00	Практическое занятие	1	Химия этилена в СИБУРе: технологии получение дихлорэтана, винилхлорида, ПВХ	АмГУ	Составление формул, уравнений реакций
25	03	31	18:00	лекция	1	Химия пропилена в СИБУРе: технология получения акриловой кислоты, и-масляного и н-масляного альдегидов, акрилатов. Получение полипропилена	АмГУ	Контрольные вопросы
26	04	07	18:00	лекция	1	Технологии получения изопрена,	АмГУ	Контрольные вопросы

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
						БК, СКИ		
27	04	14	18:00	Практическое занятие	1	Технология получения МТБЭ	АмГУ	Викторина «Алканы и алкены»
28	04	21	18:00	лекция	1	Алкадиены. Бутадиен. Строение. Промышленные источники. Физико-химические свойства. Основные направления применения алкадиенов в химической промышленности	АмГУ	Контрольные вопросы
29	04	28	18:00	лекция	1	Химия бутадиена в СИБУРе: технологии получения СКД, СКД-нд	АмГУ	Контрольные вопросы
30	05	05	18:00	лекция	1	Технологии получения ТЭП, ДССК, СКН, СКМС	АмГУ	Контрольные вопросы
31	05	12	18:00	Практическое занятие	1	Технологии получения ТЭП, ДССК, СКН, СКМС	АмГУ	Тематический тест для закрепления пройденного материала
32	05	14	18:00	Практическое занятие	1	Ароматические углеводороды. Бензол. Толуол. Ксилолы. Промышленные источники. Физико-химические свойства. Основные направления применения аренов в химической промышленности	АмГУ	Составление формул, уравнений реакций
33	05	19	18:00	лекция	1	Химия бензола в СИБУРе. Технологии получения этилбензола, стирола, ПСВ	АмГУ	Контрольные вопросы
34	05	21	18:00	Практическое занятие	1	Технологии получения терефталевой кислоты, ДОТФ, ПЭТФ	АмГУ	Викторина «Алкадиены и ароматика»

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
35	05	26	18:00	Практическое занятие	1	Итоговое тестирование	АмГУ	Итоговый тест
36	05	28	18:00	Практическое занятие	1	Обобщающая ролевая игра «Планерка. Запуск производства»	АмГУ	Ролевая игра

2.2. Условия реализации программы

Учебное помещение соответствует требованиям санитарных норм и правил, установленных Санитарными правилам (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).

Материально-техническое обеспечение

Реализация программы требует наличия помещения, оборудованного видеопроекционным 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.

Информационное обеспечение

Электронные образовательные ресурсы (аудио, видео), специальные компьютерные программы Яндекс Телемост.

Кадровое обеспечение

Для реализации программы привлекаются преподаватели вузов, имеющие соответствующее образование и опыт работы и/или педагоги, имеющие высшее педагогическое образование, обладающие достаточными теоретическими знаниями и опытом. Для отработки умений и навыков решения практико-ориентированных задач и вопросов профориентации могут привлекаться студенты старших курсов направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, профиль «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

2.3. Формы аттестации

Входная диагностика в форме тестирования.

В процессе обучения осуществляется текущий контроль над уровнем знаний и умений обучающихся. Знания и умения проверяются посредством

решения практико-ориентированных задач, ответов на контрольные вопросы и вопросы викторин, выполнения тестовых заданий. Уровень усвоения программного материала определяется по результатам выполненных работ.

Форма подведения итогов работы – прохождение итогового тестирования и участие в ролевой игре «Планерка. Запуск производства».

2.4. Оценочные материалы

Входящий контроль

Примеры оценочных материалов для входящего контроля находятся в Приложении 1.

Цель входящего контроля – отбор на программу.

Итоговый контроль по разделам

Примеры оценочных материалов для итогового контроля находятся в Приложении 2.

2.5. Методический материал

Методы обучения

словесный: беседа, рассказ с элементами демонстрации, лекция;

наглядный: презентации, схемы, видеоматериалы;

практический: показ, постановка опытов;

объяснительно-иллюстративный (рассказ, показ, лекция);

репродуктивный (составление схемы-конспекта, воспроизведение, ответы на вопросы по изученному материалу);

исследовательский метод (практико-ориентированные задания);

проектный метод (создание технологических мини-проектов).

Педагогические технологии

групповое обучение

дистанционное обучение

Формы организации учебного занятия

Вводное занятие

Занятия по углублению знаний

Лекции, комбинированные занятия

Практические занятия по применению полученных знаний

Дистанционное обучение на основе информационных технологий

Ролевая игра

Типы деятельности

Эвристический

Частично-поисковый

Практический

Информационно-коммуникативный

Алгоритм учебного занятия

может быть следующим.

– *I этап – организационный.*

Задача: подготовка обучающихся к работе на занятии.

Содержание этапа: организация начала занятия, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания.

– *II этап – подготовительный.*
– (подготовка к восприятию нового содержания).
– Задача: мотивация и принятие обучающимися цели учебно-познавательной деятельности; актуализация опорных знаний.

Содержание этапа: сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности обучающихся (вступительное слово преподавателя, составление плана работы).

– *III этап* - основной.
– В качестве основного этапа могут выступать следующие:
– 1. *Усвоение новых знаний.* Задача: обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения. Целесообразно при усвоении новых знаний использовать задания и вопросы, которые активизируют познавательную деятельность обучающихся.
– 2. *Первичная проверка понимания.* Задача: установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление неверных представлений, их коррекция. Применяют пробные задания, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием.
– 3. *Закрепление знаний* тренировочные упражнения, задания, выполняемые обучающимися самостоятельно.
– 4. *Обобщение и систематизация знаний.* Задача: формирование целостного представления знаний по теме. Распространенными способами работы являются беседа и практические задания.
– *IV этап – контрольный.*
– Задача: выявление качества и уровня овладения знаниями, их коррекция.
– Используются тестовые задания, виды устного и письменного опроса, вопросы и задания различного уровня сложности (репродуктивного, творческого, поисково-исследовательского).
– *V этап – итоговый.*
– Задача: дать анализ и оценку успешности достижения цели и наметить перспективу последующей работы.
– Содержание этапа: педагог сообщает ответы на следующие вопросы: как работали обучающиеся на занятии, что нового узнали, какими умениями и навыками овладели.
– *VI этап – рефлексивный.*

- Задача: мобилизация обучающихся на самооценку. Может оцениваться работоспособность, психологическое состояние, результативность работы, содержание и полезность учебной работы.
- *VII этап: информационный.*
- Задача: обеспечение понимания цели, содержания и способов выполнения домашнего задания, логики дальнейших занятий.
- Информация о домашнем задании (если необходимо), инструктаж по его выполнению, определение перспективы следующих занятий.
- Изложенные этапы могут по-разному комбинироваться, какие-либо из них могу не иметь места в зависимости от педагогических целей.

Дидактические материалы

- Презентации к занятиям
- Видеофильмы, иллюстрирующие основные технологические процессы.
- Ссылка для скачивания дидактических материалов: https://cloud.mail.ru/public/5gFN/5awELx1Lf

2.6. Программа воспитательной работы

Цель воспитательного процесса

Рабочая программа воспитания разработана на основе Федерального закона от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации по вопросам воспитания обучающихся». Основой для разработки Программы воспитания явилась Примерная программа воспитания.

Цель воспитания обучающихся: создание условий для личностного развития, самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.[1]

Задачи воспитания обучающихся: усвоение ими знаний, норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний); формирование и развитие личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие); приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний и сформированных отношений в жизни, практической деятельности.

Особенности и содержание деятельности.

Направления воспитания: гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, физическое, трудовое, экологическое, ценности научного познания.

Формы и содержание деятельности

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется в рамках следующих направлений воспитательной работы:

- во время занятий;
- участие в мероприятиях различного уровня;
- профилактика и безопасность;
- взаимодействие с родителями (законными представителями);
- профориентация.

Планируемые результаты

- знать и любить свою Родину – свой родной дом, двор, улицу, город, село, свою страну;
- беречь и охранять природу, подкармливать птиц в морозные зимы; не засорять бытовым мусором улицы, леса, водоемы;

- проявлять миролюбие – не затевать конфликтов и стремиться решать спорные вопросы, не прибегая к силе;
- быть вежливым и опрятным, скромным и приветливым;
- соблюдать правила личной гигиены, режим дня, вести здоровый образ жизни;
- стремиться устанавливать хорошие отношения с другими людьми, уметь прощать обиды, защищать слабых, по мере возможности помогать нуждающимся в этом людям;
- быть уверенным в себе, открытым и общительным, отстаивать свое мнение и действовать самостоятельно, без помощи старших.
- уважать старших, выполнять посильную работу для обучающегося, помогая старшим; доводить начатое дело до конца.

2.7. Календарный плана воспитательной работы

№п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки проведения
Гражданское воспитание			
1.	Готовность к разнообразной совместной деятельности при решении химических, технологических, экологических задач, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи.	На каждом занятии во время изучения теоретического материала и решения задач в форме обсуждения и/или решения проблемы	07.10.2025-28.05.2026
Патриотическое воспитание			
2.	Понимание ценности химии и химической технологии, их роли в развитии человеческого общества, отношение к химии и химической технологии как важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие мировой химической науки.	На каждом занятии во время изучения материала и решения прикладных задач в форме рассказа, беседы, презентации, диспута.	07.10.2025-28.05.2026
Духовно-нравственное воспитание			
3.	Готовность оценивать свое поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных норм и норм права с учётом осознания последствий поступков.	На каждом занятии во время изучения материала и его обсуждения; во время проведения контролирующих мероприятий (командные Викторины)	07.10.2025-28.05.2026
Эстетическое воспитание			
4.	Умение осознавать эмоциональное состояние своё и других людей, уметь управлять собственным эмоциональным состоянием; сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека.	На каждом занятии во время изучения материала и его обсуждения; во время проведения контролирующих мероприятий (командные Викторины	07.10.2025-28.05.2026
Физическое воспитание			

№п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки проведения
5.	Осознание ценности жизни; ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); осознание последствий и неприятие вредных привычек и иных форм вреда для физического и психического здоровья; соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения на промышленных объектах	На каждом занятии во время изучения теоретического материала в форме рассказа, беседы.	07.10.2025-28.05.2026
Трудовое воспитание			
6.	Активное участие в решении практических задач химико-технологической направленности.	На каждом занятии во время изучения теоретического материала и решения задач в форме обсуждения и/или решения проблемы	07.10.2025-28.05.2026
Экологическое воспитание			
7.	Ориентация на применение химических знаний для повышения уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; осознание необходимости в формировании основ инженерного мышления; уважительное отношение к точке зрения другого человека, его мнению, мировоззрению.	На каждом занятии во время изучения теоретического материала и решения прикладных задач в форме рассказа, беседы, обсуждения.	07.10.2025-28.05.2026
Ценности научного познания			
8.	Ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных химических и технологических закономерностях, понимание роли химии в формировании научного мировоззрения, развитие интереса к науке и технологии, овладение основами инженерного мышления.	На каждом занятии во время изучения теоретического материала и решения задач в форме обсуждения и/или решения проблемы	07.10.2025-28.05.2026

3. Список использованных источников

Литература для педагога

1. Вебинар «СИБУР-Школа 26.08.2020» – https://cloud.mail.ru/public/uRYp/R9EzDhrRW
2. Гайдукова Т.А. Нефтегазоносные провинции и области России: Учебное пособие, 2006 г.
3. Годовой отчет компании «Сибур» (на текущий год).
4. Гуревич И.Л., Технология переработки нефти и газа. Часть 1. Издательство «Химия». М., 1972, 360 с.
5. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям // Добыча нефти. – 2018–07–01.
6. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям, «Производство полимеров, в том числе биоразлагаемых», 2017.
7. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям, «Добыча нефти», 2018–07–01.
8. Канделаки Т.Л. Нефтепереработка, газопереработка и нефтехимия в РФ 2018-2035 гг. – М.: ИнфоТЭК-КОНСАЛТ, 2019.
9. Лапидус А.Л., Голубева И.А., Жагфаров Ф.Г. Газохимия, 2013.
10. Родина, Т.А. Химия углеводородов: учеб. пособие/ Т.А. Родина, О.В. Лосева; Благовещенск: АмГУ, ИФФ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2010. – 80 с.
11. Рябов В.Д. Химия нефти и газа. 2004.
12. Семенова И.В. Промышленная экология: учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений», 2009.
13. Скобло И.А. Процессы и аппараты нефтегазо-переработки и нефтехимии, 2000.
14. Технический регламент «О безопасности газа горючего природного, подготовленного к транспортированию и (или) использованию»
15. Травень В.Ф. Углеводороды: РХТУ. Издат. Центр, 2000. – 196 с
16. Хавкин А. Я. Введение в нефтегазодобычу: Учебное пособие. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, 2014. – 324 с.

Литература для обучающихся

1. Большой справочник. Химия - М.: Дрофа, 1999.
2. Габриелян О.С. Химия 10 класс - М.: Дрофа, 2010.
3. Конарев Б.Н. Любознательным о химии. Органическая химия. - М.: Просвещение, 1989.
4. Костин А. А.Популярная нефтехимия. Увлекательный мир химических процессов. - М.: Ломоносовъ, 2013. - 176 с.
5. Лапидус А.Л., Голубева И.А., Жагфаров Ф.Г. Газохимия, 2013.

6. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, «Композиции полиэтилена для кабельной промышленности», 2014.

7. Родина, Т.А. Химия углеводородов: учеб. пособие/ Т.А. Родина, О.В. Лосева; Благовещенск: АмГУ, ИФФ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос.

8. Рябов В.Д. Химия нефти и газа. 2004.

9. Семенова И.В. Промышленная экология: учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений», 2009.

10. Хавкин А. Я. Введение в нефтегазодобычу: Учебное пособие. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, 2014. – 324 с.

Литература для родителей

1. Бондалетова Л.И., Бондалетов В.Г. Промышленная экология: учебное пособие. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008.

2. Костин А. А.Популярная нефтехимия. Увлекательный мир химических процессов. - М.: Ломоносовъ, 2013. - 176 с.

3. Семенова И.В. Промышленная экология: учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений», 2009.

4. Хавкин А. Я. Введение в нефтегазодобычу: Учебное пособие. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, 2014. – 324 с.

Интернет-ресурсы:

http://discoverrussia.interfax.ru/wiki/16/

http://gazsurf.com/ru/gazopererabotka/oborudovanie/modelnyjryad/item/aminovaya-ochistka

http://himege.ru/alkeny-nomenklatura-poluchenie-xarakternye-ximicheskiesvojstva/

http://oilloot.ru/83-pererabotka-nefti-i-gaza/830-sposoby-proizvodstvabutadiena-1-3-proizvodstvo-butadiena-dvukhstadijnym-degidrirovaniem-nbutana

http://www.gazprominfo.ru/articles/application/

http://www.gazprominfo.ru/articles/helium/

https://bigenc.ru/chemistry/text/2264244

https://nangs.org/news/world/neftepererabotka-kak-ssha-vyshli-v-lidery

https://neftegaz.ru/tech-library/tekhnologii/141722-poiskovo-razvedochnyeraboty/

https://ria.ru/ips/oil-refining/

https://ru.wikipedia.org/wiki

https://ru.wikipedia.org/wiki

https://ru.wikipedia.org/wiki 10. http://www.etbcat.com/technology/

https://studfile.net/preview/5657744/

https://works.doklad.ru/view/gYT6MhRKURs.html

https://www.depuk.co.uk/about-us/
https://www.gazprom.ru/projects/power-of-siberia/.
https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2013-decemberprojects/1104482/
https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/ORBITAL.html

Приложение 1
к программе
«Введение в промышленную
нефтегазохимию»

Входящий контроль

Цель входящего контроля – отбор на программу.

В качестве входящего контроля все претенденты на участие в программе пишут эссе, в котором должны раскрыть следующие позиции:

1. Чем заинтересовала меня данная программа?
2. Что я знаю о компании СИБУР и ее присутствии в Амурской области?
3. Чего я ожидаю от участия в программе?
4. Какие перспективы для себя я вижу после окончания обучения?

Эссе оценивается экспертным советом. Предпочтение отдается авторам, которые смогли четко и ясно сформулировать ответы на поставленные вопросы и проанализировать свои цели, задачи и перспективы после участия в образовательной программе.

Приложение 2
к программе
«Введение в промышленную
нефтегазохимию»

Итоговый контроль по разделам

Часть первая

1. Выберите метод ароматизации углеводородов

1) фракционная перегонка
2) термический крекинг
3) каталитический крекинг
4) каталитический риформинг
5) пиролиз

2. Основными продуктами крекинга нефтепродуктов являются

1) метан
2) этан
3) этилен
4) октан
5) октен
6) пропилен

3. Укажите методы, повышающие детонационную стойкость бензинов

1) фракционная перегонка
2) термический крекинг
3) каталитический крекинг
4) каталитический риформинг
5) пиролиз

4. При каталитическом крекинге из молекулы алкана образуются молекулы

1) циклоалкана
2) алкана
3) алкина
4) алкена
5) изоалкана
6) циклоалкена

5. Как изменяется температура кипения фракций нефти в ряду

А	Мазут → дизельное топливо	1	увеличивается
Б	Керосин → лигроин	2	уменьшается
В	Бензин → гудрон	3	не изменяется

6. Укажите углеводород, октановое число которого принято за 100

1) н-октан
2) метан
3) 2,2,4-триметилпентан
4) н-гептан
5) н-гексан
6) 2-метилоктан

7. Реакция перегруппировки характерна для таких процессов переработки нефти как

1) фракционная перегонка
2) термический крекинг
3) каталитический крекинг
4) риформинг
5) пиролиз

8. Установите соответствие между характеристикой метода переработки нефти и его названием

А)	Получение этена и этина	1)	фракционная перегонка
Б)	Ароматизация углеводородов	2)	термический крекинг
В)	Физический процесс	3)	каталитический крекинг
Г)	Изомеризация углеводородов	4)	каталитический риформинг
		5)	пиролиз

9. Установите соответствие между фракцией, получаемой при перегонке нефти и температурой ее кипения

А	газолиновая фракция	1	менее 40 ^{0}C
Б	дизельное топливо	2	от 40 до 200 ^{0}C
В	мазут	3	от 150 до 250 ^{0}C
		4	от 180 до 300 ^{0}C
		5	от 200 до 350 ^{0}C
		6	выше 350 ^{0}C
		7	выше 500 ^{0}C

10. Выберите неверные утверждения

1) Фракционную перегонку нефти осуществляют в ректификационных колоннах
2) Нефть – это природная смесь углеводородов, содержащих в молекулах более 5 атомов углерода
3) Существуют бактерии, использующие компоненты нефти в качестве пищи
4) На нижних тарелках ректификационной колонны скапливаются самые легкие фракции
5) Отличие каталитического крекинга от термического заключается только в том, что один происходит в присутствии катализатора, а другой – при повышенной температуре

Задания первой части выполняются всеми участниками в полном объеме. Время тестирования – 20 минут. Максимальная оценка – 10 баллов.

Часть вторая

1. Каковы состав и свойства нефти? Какое значение имеет нефть как сырье химической промышленности?
2. Какие важнейшие нефтепродукты получают на нефтеперерабатывающих заводах?
3. Что такое октановое число? От чего оно зависит? Какие способы увеличения октанового числа существуют?
4. Как осуществляется подготовка нефти к первичной переработке? Каково назначение отдельных стадий подготовки?
5. В чем разница между физическими и химическими методами переработки нефти и нефтепродуктов?
6. Какие процессы подготовки газа к переработке вам известны?
7. Охарактеризуйте основные направления переработки алканов и получаемые продукты.
8. Охарактеризуйте основные направления переработки алкенов и получаемые продукты.
9. Охарактеризуйте основные направления переработки алкадиенов и получаемые продукты.
10. Охарактеризуйте основные направления переработки аренов и получаемые продукты.

В качестве ответа на вторую часть итогового контроля обучающийся выбирает два вопроса (1 – 5: один вопрос; 6 – 10: один вопрос), на которые дает развернутые ответы. Время выполнения задания – 40 минут. Задание выдается только после выполнения теста.