



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Лицей-интернат для одаренных детей с углубленным изучением химии –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ЛИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

«СОГЛАСОВАНО»

Заместитель директора по УВР

_____ Н.В.Кузина

« ____ » _____ 2023г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ЛИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

_____ К.Д.Ковалева

« ____ » _____ 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дополнительного образования

**«Управление технологическими процессами нефтехимического
производства на виртуальных тренажерах компании «Иокогава»»**

возраст обучающихся 7-10 классы

срок реализации 1 год

1. Пояснительная записка

С бурным развитием компьютерных технологий появилась возможность имитировать сложные технологические комплексы для подготовки и повышения квалификации специалистов в различных областях хозяйственной деятельности. Нефтегазовая отрасль отличается сложными технологическими процессами, аварии на которых приводят к значительным экономическим и экологическим потерям. Использование тренажерных комплексов в данной отрасли позволяет повысить профессиональный уровень работников отрасли, дать необходимый практический опыт, не прибегая к экспериментам на реальных объектах.

Компьютерный тренажер – это современное средство обучения, позволяющее в безопасных условиях сформировать профессиональные компетенции и навыки управления технологическими процессами на опасных производственных объектах.

Цель данного проекта:

- информационное сопровождение учебного процесса;
- профессиональное обучение основам профессии аппаратчиков и операторов-технологов промышленных предприятий;
- изучение учебных операций, технологии процесса;
- обучение навыкам безопасного управления учебными операциями и технологическими процессами в штатных пусковых, переходных и стационарных режимах;
- обучение и приобретение практических навыков выполнения работ по предупреждению, локализации и ликвидации аварийных ситуаций;
- объективный контроль уровня знаний обучающихся персонала;
- повышение качества подготовки будущих инженерно-технических работников, занятых ведением технологического процесса и эксплуатацией оборудования, а так же повышение на этой основе качества ведения технологического процесса;
- снижение вероятности возникновения аварийных ситуаций по причине проявления человеческого фактора.

Образовательные задачи:

- формирование целостного представления о технологии производства в безопасных условиях и без выхода на рабочую площадку;
- актуализация знаний о ключевых показателях деятельности ведущих компаний РТ, РФ, мирового сообщества;
- совершенствование комплекса специальных умений и навыков при работе в ВТС;
- расширение общего и филологического кругозора учащихся.

Развивающие задачи:

- создание условий для развития аналитических способностей учащихся: умение анализировать процессы и явления, сопоставлять, сравнивать, обобщать познавательные объекты, делать выводы;
- развитие памяти, внимания, пространственного воображения, технологического (абстрактного, логического, творческого) мышления;
- мотивация к самостоятельной познавательной деятельности, творческому подходу к решению практических задач;
- совершенствование умений и навыков работы с источниками учебной и научно-технической информации, выделять главное и характерное;
- формирование умений грамотно, четко и точно выражать свои мысли;

- обеспечение возможностей для овладения учащимися алгоритмом решения проблемных и исследовательских задач.

Воспитательные задачи:

- формирование умения планировать свою деятельность, соблюдать требования к содержанию рабочего места, корректно завершать работу на ПК;
- воспитание навыков культурного речевого общения;
- генерирование мотивации к проявлению удовлетворенности своей деятельностью;
- развитие стремления к самовыражению через учебную деятельность, высокой творческой активности;
- создание условий, обеспечивающих воспитание интереса к будущей профессии;
- расширение кругозора в режиме участия в онлайн-конкурсе «Цитата дня»;
- закрепление у учащихся навыков самоконтроля и взаимоконтроля.

2. Результаты освоения курса внеурочной деятельности

- Возможность формирования целостного представления о технологии производства в безопасных условиях и без выхода на рабочую площадку.
- Изучение устройства опасных производственных объектов.
- Освоение и тренировка навыков управления сложнейшими технологическими процессами реального производства в штатных и нештатных ситуациях.
- Понимание того, что происходит с технологией в результате каждого действия.
- Возможность проведения производственных экспериментов, профессиональных конкурсов (например, «Лучший в профессии»).
- Ускорение некоторых «медленных» технологических процессов.
- Проведение анализа «виртуальных» ошибок (самостоятельного или совместно с преподавателем).

3. Тематическое планирование курса внеурочной деятельности

№	Тема	Кол-во часов	Характеристика деятельности учащихся или виды учебной деятельности	Планируемые результаты освоения материала
1	Концепция проекта «Июкогава. Поколение будущего». Досье компании «Июкогава электрик корпорейшн». ТБ и правила поведения в компьютерном классе.	1	Ознакомление с новым материалом в формате лекции, построение логических связей.	Иметь представление о стратегии «VigilantPlan», знать историю корпорации «Июкогава», основы безопасного взаимодействия в кабинете ИКТ.
2	Выбор и распределение компаний нефтегазохимического комплекса РТ, РФ и мирового сообщества.	1	Исследовательская работа, подбор актуальной информации, построение рейтинга.	Уметь осуществлять навигацию в сети Интернет, подбор информации.
3	Анонс компаний в формате презентаций.	1	Учебная конференция,	Уметь оперировать ресурсами Power

			презентация компаний.	Point, лаконично излагать информацию.
4	Создание профилей в доменной структуре. Сетевое взаимодействие. Создание аккаунта. Запуск онлайн-конкурса «Цитата дня».	1	Семинар-практикум по сетевому взаимодействию.	Иметь представление о доменной структуре, о принципах сетевого взаимодействия. Уметь использовать возможности аккаунта.
5	Использование «УОКО-путеводителя». Учетная запись. Личная карточка. Авторизация в программе.	1	Практикум по идентификации, основным требованиям к работе. <u>Онлайн-голосование.</u>	Знать приемы консультирования в путеводителе. Уметь зарегистрироваться в программе, конфиденциально просматривать личную статистику.
6	Загрузка интерактивных карт. Виртуальная прогулка. Ознакомление с производственной площадкой.	1	Экскурсия, визуальный обзор технологического оборудования, исследование производственной площадки.	Уметь осуществлять запуск приложения, работать с системными кнопками, изменять настройки, управлять движением.
7	Панели инструментов, индикаторы. Рабочая среда. Работа с инвентарем. Конструктор изделий в режиме 2D.	1	Ознакомление, отработка навыков навигации в рабочей среде, управления ресурсами. <u>Онлайн-голосование.</u>	Уметь анализировать показатели панелей и индикаторов, использовать инвентарь, управлять действиями, механизмами (ручной арматурой, рубильниками), работать в режиме 2D.
8	Знакомство с принципами работы библиотеки 3D моделей: Менеджер Drawing SolidWorks. Дерево компонентов. Элементы	1	Ознакомление с новым материалом, отработка навыков управления.	Уметь запускать приложение, работать с 3D моделями, используя

	управления.			элементы управления, знать функциональное назначение технологических аппаратов.
9	Насосы и компрессоры: Поршневой компрессор. Проект.	1	Отработка навыков управления, исследовательская работа. <u>Онлайн-голосование.</u>	Уметь работать с 3D моделями, используя элементы управления, знать функциональное назначение технологических аппаратов.
10	Теплообменное оборудование: Кожухотрубный типа ТП. Проект.	1	Отработка навыков управления, исследовательская работа.	Уметь работать с 3D моделями, используя элементы управления, знать функциональное назначение технологических аппаратов.
11	Мельницы и дробилки: Валковая дробилка. Проект.	1	Отработка навыков управления, исследовательская работа. <u>Онлайн-голосование.</u>	Уметь работать с 3D моделями, используя элементы управления, знать функциональное назначение технологических аппаратов.
12	Реакторы и регенераторы: Реактор с пылевидным катализатором. Проект.	1	Отработка навыков управления, исследовательская работа.	Уметь работать с 3D моделями, используя элементы управления, знать функциональное назначение технологических аппаратов.
13	Элементы управления для работы с учебными операциями. Мнемосхемы. Графические обозначения технологического оборудования. Список сигнализаций. Тренды. Экспертная система. Изменение параметров.	1	Ознакомление, отработка навыков навигации в рабочей среде, управления ресурсами. <u>Онлайн-голосование.</u>	Понимать принципы работы Виртуальной Тренажерной Системы, назначение интерфейсных окон. Уметь использовать элементы управления.
14	1.1. Пуск в работу	1	Практическая работа	Знать цель

	электрозадвижки. Аналитика учебной операции.		с последующим анализом результатов.	упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь пользоваться руководством по выполнению задания, работать в смежных окнах. Переводить ХТС в требуемое состояние.
15	Приемы работы с ПИД-регуляторами: 1.2. Пид-регулятор с положительной связью. 1.3. Пид-регулятор с обратной связью. Аналитика учебной операции.	1	Практическая работа с последующим анализом результатов. <u>Онлайн-голосование.</u>	Знать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь пользоваться руководством по выполнению задания, работать в смежных окнах. Переводить ХТС в требуемое состояние.
16	1.4. Подключение регуляторов в каскад. Аналитика учебной операции.	1	Практическая работа с последующим анализом результатов. Взаимоконтроль учащихся.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.
17	1.5. Пуск в работу контура управления. Аналитика учебной операции.	1	Практическая работа с последующим анализом результатов. Взаимоконтроль учащихся. <u>Онлайн-голосование.</u>	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.
18	Тестинг по блоку 1.2.-1.5. Рейтинг результативности.	1	Самостоятельная работа. Ознакомление с выгрузкой данных экспертной системы.	Анализировать результаты оценки работы по блоку на базе статистики экспертной системы.
19	1.6. Подготовка теплообменного аппарата к работе. Аналитика учебной операции.	1	Практическая работа с последующим анализом результатов. <u>Онлайн-голосование.</u>	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в

				требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.
20	1.7. Пуск насоса в работу. Аналитика учебной операции.	1	Практическая работа с последующим анализом результатов.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.
21	1.8. Сброс жидкости в дренаж. Анализ учебной операции.	1	Практическая работа с последующим анализом результатов. Взаимоконтроль учащихся. <u>Онлайн-голосование.</u>	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.
22	1.9. Продувка оборудования азотом. Аналитика учебной операции.	1	Практическая работа с последующим анализом результатов. Взаимоконтроль учащихся.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.
23	Тестинг по блоку 1.6.-1.9. Рейтинг результативности.	1	Самостоятельная работа. Ознакомление с выгрузкой данных экспертной системы. <u>Онлайн-голосование.</u>	Анализировать результаты оценки работы по блоку на базе статистики экспертной системы.
24	1.10. Заполнение/сравливание газа в/из емкости. Аналитика учебной операции.	1	Практическая работа с последующим анализом результатов.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.
25	1.11. Заполнение/слив жидкости в/из емкости. Аналитика учебной	1	Практическая работа с последующим анализом результатов.	Понимать цель упражнения, поставленные в

	операции.		<u>Онлайн-голосование.</u>	нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.
26	1.12. Перекачка жидкости насосом. Аналитика учебной операции.	1	Практическая работа с последующим анализом результатов. Взаимоконтроль учащихся.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.
27	1.13. Очистка фильтра. Аналитика учебной операции.	1	Практическая работа с последующим анализом результатов. Взаимоконтроль учащихся. <u>Онлайн-голосование.</u>	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.
28	Тестинг по блоку 1.10.-1.13. Рейтинг результативности.	1	Самостоятельная работа. Ознакомление с выгрузкой данных экспертной системы.	Анализировать результаты оценки работы по блоку на базе статистики экспертной системы.
29	1.14. Регулирование температуры теплообменником. Аналитика учебной операции.	1	Практическая работа с последующим анализом результатов.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.
30	1.15. Регулирование давления в емкости. Аналитика учебной операции.	1	Практическая работа с последующим анализом результатов. <u>Онлайн-голосование.</u>	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.
31	1.16. <u>Регулирование</u>	1	Практическая работа	Понимать цель

	<u>расхода и уровня жидкости в емкости.</u> Аналитика учебной операции.		с последующим анализом результатов. Взаимоконтроль учащихся.	упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.
32	1.17. Передавливание жидкости азотом. Аналитика учебной операции.	1	Практическая работа с последующим анализом результатов. Взаимоконтроль учащихся. <u>Онлайн-голосование.</u>	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.
33	Тестинг по блоку 1.14.-1.17. Рейтинг результативности.	1	Самостоятельная работа. Ознакомление с выгрузкой данных экспертной системы.	Анализировать результаты оценки работы по блоку на базе статистики экспертной системы.
34	Моделирование аварийных ситуаций: 1. Утечка из резервуара. 2. Разгерметизация цистерны с ядовитым газом. 3. Разгерметизация в насосной.		Практическая работа с настройкой параметров процессов.	Уметь смоделировать аварийные ситуации с регулируемыми параметрами, алгоритм действий по ее предупреждению, локализации и ликвидации. Оценить риски.
35	Конкурс проектов. Конкурс цитат. Онлайн-голосование. Подведение итогов.		Конференция, презентация проектов.	Подведение итогов проделанной работы.

Учебно-тематическое планирование в 7Б, 8А, 9А,Б, 10А,Б классах

№	Тема урока	Кол-во часов	Тип урока	Характеристика деятельности учащихся или виды учебной деятельности	Виды контроля, измерители	Планируемые результаты освоения материала	Дата проведения	
							План	Факт
I. Концепция завода «VigilantPlan» - 3 часа.								
1	Концепция проекта «Июкогава. Поколение будущего». Досье компании «Июкогава электрик корпорейшн». ТБ и правила поведения в компьютерном классе.	1	Изучение нового материала/лекция	Ознакомление с новым материалом в формате лекции, построение логических связей.	Фронтальный опрос в ходе лекции.	Иметь представление о стратегии «VigilantPlan», знать историю корпорации «Июкогава», основы безопасного взаимодействия в кабинете ИКТ.		
2	Выбор и распределение компаний нефтегазохимического комплекса РТ, РФ и мирового сообщества.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков	Исследовательская работа, подбор актуальной информации, построение рейтинга.	Исследовательская работа	Уметь осуществлять навигацию в сети Интернет, подбор информации.		
3	Анонс компаний в формате презентаций.	1	Обобщение и систематизация знаний и умений	Учебная конференция, презентация компаний.	Статистика результативности с трансляцией	Уметь оперировать ресурсами Power Point, лаконично излагать информацию.		
II. Ресурсы и материалы – 2 часа.								
4	Создание профилей в доменной структуре. Сетевое взаимодействие. Создание аккаунта. Запуск онлайн-конкурса «Цитата дня».	1	Комбинированный: изучение нового материала, совершенствование знаний, умений и навыков	Семинар-практикум по сетевому взаимодействию.	Практикум	Иметь представление о доменной структуре, о принципах сетевого взаимодействия. Уметь использовать возможности аккаунта.		
5	Использование «УОКО-путеводителя». Учетная запись. Личная карточка.	1	Комбинированный: изучение нового материала,	Практикум по идентификации, основным требованиям	Практикум	Знать приемы консультирования в путеводителе. Уметь		

	Авторизация в программе.		совершенствование знаний, умений и навыков	к работе. <u>Онлайн-голосование.</u>		зарегистрироваться в программе, конфиденциально просматривать личную статистику.		
III. Виртуальный полигон – 2 часа.								
6	Загрузка интерактивных карт. Виртуальная прогулка. Ознакомление с производственной площадкой.	1	Изучение нового материала	Экскурсия, визуальный обзор технологического оборудования, исследование производственной площадки.	Практическая работа	Уметь осуществлять запуск приложения, работать с системными кнопками, изменять настройки, управлять движением.		
7	Панели инструментов, индикаторы. Рабочая среда. Работа с инвентарем. Конструктор изделий в режиме 2D.	1	Комбинированный: изучение нового материала, закрепление знаний, формирование умений и отработка навыков	Ознакомление, отработка навыков навигации в рабочей среде, управления ресурсами. <u>Онлайн-голосование.</u>	Практическая работа	Уметь анализировать показатели панелей и индикаторов, использовать инвентарь, управлять действиями, механизмами (ручной арматурой, рубильниками), работать в режиме 2D.		
IV. Библиотека 3D моделей – 5 часов.								
8	Знакомство с принципами работы библиотеки 3D моделей: Менеджер Drawing SolidWorks. Дерево компонентов. Элементы управления.	1	Комбинированный: изучение нового материала, формирование умений и отработка навыков.	Ознакомление с новым материалом, отработка навыков управления.	Фронтальный опрос с практической работой	Уметь запускать приложение, работать с 3D моделями, используя элементы управления, знать функциональное назначение технологических аппаратов.		
9	Насосы и компрессоры: Поршневой компрессор. Проект.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Отработка навыков управления, исследовательская работа. <u>Онлайн-голосование.</u>	Практическая работа с трансляцией. Анонс проекта.	Уметь работать с 3D моделями, используя элементы управления, знать функциональное назначение технологических аппаратов.		

10	Теплообменное оборудование: Кожухотрубный типа ТП. Проект.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Отработка навыков управления, исследовательская работа.	Практическая работа с трансляцией. Анонс проекта.	Уметь работать с 3D моделями, используя элементы управления, знать функциональное назначение технологических аппаратов.		
11	Мельницы и дробилки: Валковая дробилка. Проект.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Отработка навыков управления, исследовательская работа. <u>Онлайн-голосование.</u>	Практическая работа с трансляцией. Анонс проекта.	Уметь работать с 3D моделями, используя элементы управления, знать функциональное назначение технологических аппаратов.		
12	Реакторы и регенераторы: Реактор с пылевидным катализатором. Проект.	1	Комбинированный: совершенствование, обобщение и систематизация знаний, умений и навыков.	Отработка навыков управления, исследовательская работа.	Практическая работа с трансляцией. Анонс проекта.	Уметь работать с 3D моделями, используя элементы управления, знать функциональное назначение технологических аппаратов.		
V. Учебные операции – 21 час.								
13	Элементы управления для работы с учебными операциями. Мнемосхемы. Графические обозначения технологического оборудования. Список сигнализаций. Тренды. Экспертная система. Изменение параметров.	1	Изучение нового материала.	Ознакомление, отработка навыков навигации в рабочей среде, управления ресурсами. <u>Онлайн-голосование.</u>	Фронтальный опрос	Понимать принципы работы Виртуальной Тренажерной Системы, назначение интерфейсных окон. Уметь использовать элементы управления.		
14	1.2. Пуск в работу электроздвижки. Аналитика учебной операции.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Практическая работа с последующим анализом результатов.	Практическая работа с трансляцией. Письменный и устный опросы.	Знать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь пользоваться руководством по выполнению задания, работать в смежных окнах. Переводить ХТС в требуемое		

						состояние.		
15	Приемы работы с ПИД-регуляторами: 1.2. Пид-регулятор с положительной связью. 1.3. Пид-регулятор с обратной связью. Аналитика учебной операции.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Практическая работа с последующим анализом результатов. <u>Онлайн-голосование.</u>	Практическая работа с трансляцией. Письменный и устный опросы.	Знать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь пользоваться руководством по выполнению задания, работать в смежных окнах. Переводить ХТС в требуемое состояние.		
16	1.4. Подключение регуляторов в каскад. Аналитика учебной операции.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Практическая работа с последующим анализом результатов. Взаимоконтроль учащихся.	Практическая работа с трансляцией. Индивидуальный опрос.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.		
17	1.5. Пуск в работу контура управления. Аналитика учебной операции.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Практическая работа с последующим анализом результатов. Взаимоконтроль учащихся. <u>Онлайн-голосование.</u>	Практическая работа с трансляцией. Индивидуальный опрос.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.		
18	Тестинг по блоку 1.2.-1.5. Рейтинг результативности.	1	Контроль и коррекция знаний	Самостоятельная работа. Ознакомление с выгрузкой данных экспертной системы.	Оценка экспертной системы.	Анализировать результаты оценки работы по блоку на базе статистики экспертной системы.		
19	1.6. Подготовка теплообменного аппарата к работе. Аналитика учебной операции.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Практическая работа с последующим анализом результатов. <u>Онлайн-голосование.</u>	Практическая работа с трансляцией. Письменный и устный опросы.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.		
20	1.7. Пуск насоса в работу.	1	Совершенствование	Практическая работа с	Практическая	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи.		

	Аналитика учебной операции.		знаний, умений и навыков.	последующим анализом результатов.	работа с трансляцией. Письменный и устный опросы.	Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.		
21	1.8. Сброс жидкости в дренаж. Анализ учебной операции.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Практическая работа с последующим анализом результатов. Взаимоконтроль учащихся. <u>Онлайн-голосование.</u>	Практическая работа с трансляцией. Индивидуальный опрос.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.		
22	1.9. Продувка оборудования азотом. Аналитика учебной операции.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Практическая работа с последующим анализом результатов. Взаимоконтроль учащихся.	Практическая работа с трансляцией. Индивидуальный опрос.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.		
23	Тестинг по блоку 1.6.-1.9. Рейтинг результативности.	1	Контроль и коррекция знаний	Самостоятельная работа. Ознакомление с выгрузкой данных экспертной системы. <u>Онлайн-голосование.</u>	Оценка экспертной системы.	Анализировать результаты оценки работы по блоку на базе статистики экспертной системы.		
24	1.10. Заполнение/стравливание газа в/из емкости. Аналитика учебной операции.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Практическая работа с последующим анализом результатов.	Практическая работа с трансляцией. Письменный и устный опросы.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.		
25	1.11. Заполнение/слив жидкости в/из емкости. Аналитика учебной операции.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Практическая работа с последующим анализом результатов. <u>Онлайн-голосование.</u>	Практическая работа с трансляцией. Письменный и устный опросы.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции,		

						работая в смежных окнах.		
26	1.12. Перекачка жидкости насосом. Аналитика учебной операции.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Практическая работа с последующим анализом результатов. Взаимоконтроль учащихся.	Практическая работа с трансляцией. Индивидуальный опрос.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.		
27	1.13. Очистка фильтра. Аналитика учебной операции.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Практическая работа с последующим анализом результатов. Взаимоконтроль учащихся. <u>Онлайн-голосование.</u>	Практическая работа с трансляцией. Индивидуальный опрос.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.		
28	Тестинг по блоку 1.10.-1.13. Рейтинг результативности.	1	Контроль и коррекция знаний	Самостоятельная работа. Ознакомление с выгрузкой данных экспертной системы.	Оценка экспертной системы.	Анализировать результаты оценки работы по блоку на базе статистики экспертной системы.		
29	1.14. Регулирование температуры теплообменником. Аналитика учебной операции.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Практическая работа с последующим анализом результатов.	Практическая работа с трансляцией. Письменный и устный опросы.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.		
30	1.15. Регулирование давления в емкости. Аналитика учебной операции.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Практическая работа с последующим анализом результатов. <u>Онлайн-голосование.</u>	Практическая работа с трансляцией. Письменный и устный опросы.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.		
31	1.16. Регулирование расхода и уровня жидкости в емкости. Аналитика учебной операции.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Практическая работа с последующим анализом результатов.	Практическая работа с трансляцией.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние		

				Взаимоконтроль учащихся.	Индивидуальный опрос.	согласно инструкции, работая в смежных окнах.		
32	1.17. Передавливание жидкости азотом. Аналитика учебной операции.	1	Совершенствование знаний, умений и навыков.	Практическая работа с последующим анализом результатов. Взаимоконтроль учащихся. <u>Онлайн-голосование.</u>	Практическая работа с трансляцией. Индивидуальный опрос.	Понимать цель упражнения, поставленные в нем задачи. Уметь переводить ХТС в требуемое состояние согласно инструкции, работая в смежных окнах.		
33	Тестинг по блоку 1.14.-1.17. Рейтинг результативности.	1	Контроль и коррекция знаний.	Самостоятельная работа. Ознакомление с выгрузкой данных экспертной системы.	Оценка экспертной системы.	Анализировать результаты оценки работы по блоку на базе статистики экспертной системы.		
VI. Аварийные ситуации – 1 час.								
34	Моделирование аварийных ситуаций: 1. Утечка из резервуара. 2. Разгерметизация цистерны с ядовитым газом. 3. Разгерметизация в насосной.		Комбинированный: изучение нового материала, формирование умений и отработка навыков.	Практическая работа с настройкой параметров процессов.	Практическая работа. Показатели индикаторов самочувствия.	Уметь смоделировать аварийные ситуации с регулируемые параметрами, алгоритм действий по ее предупреждению, локализации и ликвидации. Оценить риски.		
VII. Обобщение результатов работы – 1 час.								
35	Конкурс проектов. Конкурс цитат. Онлайн- голосование. Подведение итогов.		Обобщение и систематизация знаний и умений.	Конференция, презентация проектов.	Трансляция, защита, онлайн-голосование.	Подведение итогов проделанной работы.		