

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГАЗПРОМ ТЕХНИКУМ НОВЫЙ УРЕНГОЙ»

**НАПРАВЛЕНИЕ: Переработка газа**

**КОМПЛЕКТ**

**УЧЕБНО-ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ  
для профессионального обучения студентов**

**СНО 08.10.16.105.13**

Профессия – Лаборант химического анализа

Квалификация – 3-6-й разряды

Код профессии - 13321



**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГАЗПРОМ ТЕХНИКУМ НОВЫЙ УРЕНГОЙ»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ЧПОУ  
«Газпром техникум  
Новый Уренгой»  
С.В. Ялов  
«23» августа 2019 г.

Направление: ОБЩЕОТРАСЛЕВОЕ

КОМПЛЕКТ  
учебно-программной документации  
для профессионального обучения студентов

СНО 08.10.16.105.13

Профессия – **Лаборант химического анализа**

Квалификация – **3-6-й разряд**

Код профессии – **13321**

**Новый Уренгой 2019**

## АННОТАЦИЯ

---

Данный комплект учебно-программной документации предназначен для профессиональной подготовки и повышения квалификации по профессии 13321 «Лаборант химического анализа» 3-6-го разрядов для студентов, осваивающих рабочую профессию в рамках специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа.

Сроки освоения программы определяются учебным планом основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена. Продолжительность освоения – 4 года.

Рабочие программы разрабатываются и актуализируются в соответствии с положением о порядке разработки и актуализации образовательных программ в Частном профессиональном образовательном учреждении «Газпром техникум Новый Уренгой». Обучение проходит в рамках освоения специальности. Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

**Сведения о документе:**

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Коростылева Любовь Александровна - преподаватель профессионального цикла,  
ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»

Гарейшина Александра Александровна - преподаватель профессионального цикла,  
ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Денис Владимирович Сборщиков, заведующий кафедрой нефтегазовых специальностей ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»

Хазиев Алексей Фанусович, заместитель начальника производства филиала Завод по подготовке конденсата к транспорту ООО «Газпром переработка»

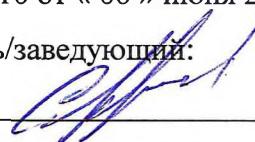
Данная программа является собственностью

© ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой

Рассмотрена на заседании кафедры НГС и рекомендована к применению

Протокол № 10 от « 06 » июня 2019 г.

Председатель/заведующий:

 Д.В. Сборщиков.

Зарегистрирована в реестре учебно-программной документации.

Регистрационный номер 741 РППИПН ПМ.05. КНГС. 001-19

**Ответственный за методическое исполнение:**

А.В. Кунакбаев

- методист группы дополнительного профессионального образования ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»

## СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация .....	1
Пояснительная записка к учебному комплекту .....	6
Общие положения .....	7
Термины, определения и используемые сокращения.....	9
Перечень компетенций приобретаемых в результате обучения по программе профессиональной подготовки студентов по профессии «Лаборант химического анализа» 3-го разряда.....	12
Учебный план профессиональной подготовки по профессии 13321 «Лаборант химического анализа» 3-го разряда.....	14
Календарный учебный график .....	15
Учебно-тематический план и программа ПМ «Эксплуатация технологического оборудования» .....	16
Пояснительная записка .....	16
Тематический план ПМ «Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций».....	18
Программа .....	19
Контроль и оценка результатов освоения ПМ «Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций».....	25
Учебно-тематический план программа ПМ «Ведение технологического процесса на установках I и II категорий» .....	29
Пояснительная записка .....	29
Тематический план ПМ «Ведение технологического процесса на установках I и II категорий» .....	32
Программа .....	34
Контроль и оценка результатов освоения ПМ «Ведение технологического процесса на установках I и II категорий» .....	49
Учебно-тематический план и программа ПМ «Предупреждение и устранение возникающих производственных инцидентов» .....	52
Пояснительная записка .....	52
Тематический план ПМ «Предупреждение и устранение возникающих производственных инцидентов».....	54
Программа ПМ «Предупреждение и устранение возникающих производственных инцидентов» .....	54
Контроль и оценка результатов освоения ПМ «Предупреждение и устранение возникающих производственных инцидентов».....	56

Учебно-тематический план и программа учебной практики «Ознакомительная» .	59
Пояснительная записка .....	59
Тематический план.....	60
Программа .....	61
Контроль и оценка результатов освоения программы этапа учебной практики «Ознакомительная» .....	66
Учебно-тематический план учебной практики «Химия и технология нефти и газа» .....	67
Пояснительная записка .....	67
Тематический план.....	68
Программа .....	69
Контроль и оценка результатов освоения программы этапа учебной практики «Химия и технология нефти и газа».....	79
Учебно-тематический план производственной практики (производственного обучения) «Выполнение работ по рабочей профессии» .....	80
Пояснительная записка .....	80
Тематический план.....	81
Программа .....	81
Контроль и оценка результатов освоения программы этапа практики «Выполнение работ по рабочей профессии» .....	86
Квалификационная характеристика лаборанта химического анализа 4-6-го разрядов .....	88
Учебно-тематический план повышения квалификации по профессии «Лаборант химического анализа» 4-6-го разрядов .....	95
Тематический план и программа предмета «Специальная технология» по профессии «Лаборант химического анализа» 4-го разряда .....	96
Тематический план и программа практики (производственного обучения) по профессии «Лаборант химического анализа» 4-го разряда .....	100
Тематический план и программа предмета «Специальная технология» по профессии «Лаборант химического анализа» 5-го разряда .....	103
Тематический план и программа практики (производственного обучения) по профессии «Лаборант химического анализа» 5-го разряда .....	108
Тематический план и программа предмета «Специальная технология» по профессии «Лаборант химического анализа» 6-го разряда .....	110
Тематический план и программа практики (производственного обучения) по профессии «Лаборант химического анализа» 6-го разряда .....	113

Экзаменационные вопросы для проверки знаний, полученных в процессе обучения рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 3-6-го разрядов .....	117
Контрольно-оценочные средства для квалификационного экзамена.....	127
Требования к минимальному материально-техническому обеспечению .....	130
Список рекомендуемых нормативных документов, учебной литературы.....	131

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА к учебному комплекту

Настоящий комплект учебно-программной документации предназначен для профессиональной подготовки студентов по профессии «Лаборант химического анализа» и включает в себя:

- перечень компетенций, приобретаемых в результате обучения по программе профессиональной подготовки;
- сборник учебных, тематических планов и программ по профессии;
- нормативы оборудования учебного кабинета (лаборатории), учебных мастерских;
- экзаменационные вопросы для проверки знаний, полученных в процессе обучения студентов по профессии.
- перечень работ для определения уровня квалификации;

Рабочая программа включает профессиональные модули (далее - ПМ) – которые являются частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 18.02.09 «Переработка нефти и газа» базовой подготовки, разработанной в ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой».

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Профессиональное обучение рабочих в обществах и организациях ПАО «Газпром» является одним из долгосрочных приоритетных направлений кадровой политики, носит непрерывный характер и проводится в течение всей трудовой деятельности для последовательного расширения и углубления знаний, постоянного поддержания уровня их квалификации в соответствии с требованиями производства, целями и задачами обществ и организаций ПАО «Газпром» в целом.

Основной задачей настоящей работы является раскрытие обязательного (федерального) компонента содержания обучения по профессии и параметров оценки качества усвоения учебного материала с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта по данной профессии среднего профессионального образования и отраслевого стандарта.

Уровень образования обучаемых - не ниже основного общего.

Нормативную правовую основу разработки настоящего типового комплекта учебно-программной документации составляют следующие нормативные документы, стандарты и классификаторы:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями и дополнениями).

Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОК 016-94) (с последующими изменениями и дополнениями).

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 36 (1984 г.)

Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 декабря 2006 г. № 1154 «Об утверждении Перечня основных профессий рабочих промышленных производств (объектов), программы обучения которых должны согласовываться с органами Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору».

Приказ Минобрнауки России от 02 июля 2013 г. № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».

Федеральный государственный образовательный стандарт по специальности среднего профессионального образования 18.02.09 Переработка нефти и газа утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 23 апреля 2014 г. № 401 (зарегистрирован в Минюст России от 19 июня 2014 г. № 32807).

ГОСТ 12.0.004—2015 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

Положение о системе непрерывного фирменного профессионального образования персонала ПАО «Газпром», утв. приказом ПАО «Газпром» от 29 января 2016 г. № 42.

Требования к разработке и оформлению учебно-методических материалов для профессионального обучения персонала дочерних обществ и организаций ОАО «Газпром», утв. Департаментом по управлению персоналом ОАО «Газпром» 24 декабря 2012 г.

Приказ Министерства образования и науки РФ от 2 июля 2013 г. N 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».

Профессиональный стандарт [19.024](#) «Специалист по контролю качества нефти и нефтепродуктов» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.03.2015, № 157н), регистрационный номер 428 в реестре профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации.

## ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

В комплекте используются следующие термины и их определения:

**1 Автоматизированная обучающая система:** Компьютерная программа, предназначенная для обучения и проверки знаний обучаемого в диалоговом режиме (главные режимы: **Обучение** и **Экзамен**) с использованием современных средств компьютерного дизайна: графики, динамики, анимации и других мультимедийных технологий.

**2 Итоговая аттестация (квалификационный экзамен):** Определение подготовленности обученного рабочего к трудовой деятельности по избранной профессии и установление уровня квалификации (разряда, класса, категории). Квалификационные экзамены, независимо от форм профессионального обучения рабочих на производстве, включают в себя выполнение экзаменуемыми квалификационных (пробных) работ и проверку их знаний в пределах требований квалификационных характеристик и учебных программ.

**3 Квалификационная (пробная) работа:** Составляющая образовательного процесса, направленная на оценку профессиональных навыков и умений рабочих, а также проверка качества владения ими приемами и способами выполнения трудовых операций.

**4 Квалификация:** Подготовленность индивида к профессиональной деятельности; наличие у работника знаний, навыков и умений, необходимых для выполнения им определенной работы. Квалификация работников отражается в их тарификации (присвоение работнику тарифного разряда/класса в зависимости от его квалификации, сложности работы, точности и ответственности исполнителя).

**5 Компетенции:** Совокупность личностно-деловых и профессиональных характеристик работника, которые необходимы для эффективного решения определенных задач.

**6 Нормативы оснащенности учебных кабинетов, учебных мастерских:** Документ, включающий в себя перечень оборудования, плакатов, видеофильмов, АОС, тренажеров и других технических средств обучения, необходимых для обучения персонала.

**7 Обучение:** Основная составляющая образовательного процесса, направленная на получение знаний, формирование навыков и умений, освоение совокупности общих и профессиональных компетенций.

**8 Общие компетенции:** Способность успешно действовать на основе практического опыта, умений и знаний при решении задач, общих для многих видов профессиональной деятельности.

**9 Профессиональные компетенции:** Специальные знания, умения и навыки,

необходимые для эффективного выполнения определенных профессиональных задач.

**10 Результаты профессионального обучения:** Профессиональные и общие компетенции, приобретаемые обучающимися к моменту окончания обучения по программе.

**11 Тестовые дидактические материалы:** Инструмент, предназначенный для измерения обученности обучающихся, состоящий из системы контрольных стандартизованных тестовых заданий (вопросов), стандартизованной процедуры проведения, обработки и анализа результатов. Тестовые задания (вопросы) могут также применяться обучающимися для самоконтроля знаний.

**12 Тренажер-имитатор:** Компьютерная обучающая система, моделирующая технологические процессы (экстремные ситуации), требующие управляющих воздействий обучаемого.

**13 Учебно-программная документация:** Совокупность нормативных документов, определяющих цели и содержание образования и обучения по конкретной профессии/специальности. К учебно-программной документации относятся учебные планы, учебные программы, экзаменационные вопросы/билеты и другая документация.

**14 Учебный план:** Документ, устанавливающий перечень и объем дисциплин (предметов) применительно к профессии и специальности с учетом квалификации, минимального (базового) срока обучения и определяющий степень самостоятельности учебных заведений ОАО «Газпром» в разработке рабочей учебной документации.

**15 Экзамен:** Составляющая образовательного процесса, направленная на оценку знаний человека. Экзамен проводится с использованием экзаменационных билетов, составленных на основе вопросов, охватывающих все темы программы предмета.

В комплекте используются следующие сокращения:

АВО - аппарат воздушного охлаждения;

АОС - автоматизированная обучающая система;

АРМ - автоматизированное рабочее место;

ВПД – вид профессиональной деятельности;

ГПА - газоперекачивающий агрегат;

ГРС - газораспределительная станция;

ГТ - газотурбинный;

ГТД - газотурбинный двигатель;

ГТУ - газотурбинные установки;

ЕСКД - Единая система конструкторской документации;

ЕТКС - Единая тарифно-квалификационный справочник;

КИПиА - контрольно-измерительные приборы и автоматика;  
КОС - комплект контрольно-оценочных средств;  
КПД - коэффициент полезного действия;  
КПТГ - клапан подачи топливного газа;  
ЛЭП- линии электропередачи;  
ПМ – профессиональный модуль  
СПГ - сжиженный природный газ;  
ТУ - технические условия;  
ТЭЦ - теплоэлектроцентраль;  
УПГТ - установка подготовки газа к транспорту;  
ЧС - чрезвычайные ситуации.

**ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ**  
**приобретаемых в результате обучения по программе профессиональной подготовки студентов по профессии**  
**«Лаборант химического анализа» 3-го разряда**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися следующим видом профессиональной деятельности: «Выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа». В том числе формирование профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций, указанных в ФГОС по специальности 18.02.09 «Переработка нефти и газа», а также с учетом требований профессионального стандарта 19.024 «Специалист по контролю качества нефти и нефтепродуктов».

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6 Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Рабочий, освоивший программу профессиональной подготовки и повышения квалификации по профессии, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими основным видам профессиональной деятельности

ПК 1 Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций

ПК 2 Выполнение подготовительных и вспомогательных работ по диагностике методами химического анализа.

ПК 3 Документационное сопровождение работ по диагностике методами химического анализа.

ПК 4 Обеспечение соблюдения правил охраны труда, промышленной пожарной и экологической безопасности.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**профессиональной подготовки по профессии**  
**13321 «Лаборант химического анализа» 3-го разряда**

Дисциплины (предметы)	Кол-во часов
<b>Теоретическое обучение</b>	
1. Основы экономических знаний*	10
2. Материаловедение*	20
3. Черчение*	20
4. Охрана труда и промышленная безопасность*	22
5. Основы экологии и охрана окружающей среды*	14
6. ПМ «Эксплуатация технологического оборудования»	75
6.1. Конструкционные материалы	7
6.2. Технологическое оборудование нефтегазоперерабатывающего производства	40
6.3. Безопасная эксплуатация и ремонт технологического оборудования	28
7. ПМ «Ведение технологического процесса на установках I и II категорий»	298
7.1. Технический анализ и контроль производства.	142
7.2. Химия и технология нефти и газа.	156
8. ПМ Предупреждение и устранение возникающих производственных инцидентов	28
8.1. Нормативно – методические основы обеспечения промышленной безопасности опасных производственных объектов	28
<b>Итого:</b>	<b>487</b>
<b>Практика (Производственное обучение)</b>	
Ознакомительная	36
Химия и технология нефти и газа	72
Выполнение работ по рабочей профессии	36
<b>Итого:</b>	<b>144</b>
Резерв учебного времени	8
Консультации	8
<b>Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)</b>	
Экзамены	8
<b>Квалификационная (пробная) работа</b>	<b>8</b>
<b>Всего:</b>	<b>663</b>

\* Выделены в отдельных модулях не входят в рабочую программу. Данные темы осваиваются студентами в рамках Основной профессиональной образовательной программы 1-3 курсов и допускаются к обучению по рабочей профессии при успешном прохождении вышеуказанных дисциплин.

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Период обучения	Наименование раздела
Первый месяц <sup>1</sup>	1. Основы экономических знаний 2. Материаловедение 3. Чертение 4. Охрана труда и промышленная безопасность 5. Основы экологии и охрана окружающей среды
Второй месяц	6. ПМ «Эксплуатация технологического оборудования» 6.1. Конструкционные материалы 6.2. Технологическое оборудование нефтегазоперерабатывающего производства 6.3. Безопасная эксплуатация и ремонт технологического оборудования
Третий месяц	7. ПМ «Ведение технологического процесса на установках I и II категорий» 7.1. Технический анализ и контроль производства.
Четвертый месяц	7. ПМ «Ведение технологического процесса на установках I и II категорий» 7.2. Химия и технология нефти и газа.
Пятый месяц	8. ПМ Предупреждение и устранение возникающих производственных инцидентов 8.1. Нормативно – методические основы обеспечения промышленной безопасности опасных производственных объектов
Шестой месяц	Практика (Производственное обучение): 1. Ознакомительная 2. Химия и технология нефти и газа 3. Выполнение работ по рабочей профессии Экзамены Квалификационная (пробная) работа

<sup>1</sup> Даты обучения распределяются по календарному учебному графику на текущий учебный год для студентов очной и заочной формы обучения.

## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПМ «Эксплуатация технологического оборудования»

#### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 18.02.09 «Переработка нефти и газа» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.

ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.

ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована:

- для всех форм обучения (очной, заочной);
- для всех типов и вводов образовательных учреждений, реализующих специальность 18.02.09 «Переработка нефти и газа»

Целью изучения профессионального модуля, является развитие профессиональных компетенций студентов, необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности.

Программа ориентирована на достижение следующих задач:

- развитие способностей к самостоятельной работе, занятием самообразованием, использованию информационно коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;
- формирование устойчивого интереса к будущей профессии;
- овладение системой практических умений и навыков по обслуживанию и эксплуатации технологического оборудования газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

#### Иметь практический опыт:

- выполнения сборки лабораторных установок по заданным схемам
- подготовки к работе технологического оборудования и коммуникаций;
- эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций;
- обеспечения бесперебойной работы оборудования;

- выявления и устранения отклонений от режимов в работе оборудования

Уметь:

- пользоваться лабораторной посудой различного назначения
- контролировать эффективность работы оборудования;
- обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса;
- подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера;

- решать расчетные задачи с использованием информационных технологий

Знать:

- Схемы лабораторных установок, конструктивные особенности применяемого оборудования и приборов

- гидромеханические процессы и аппараты;
- тепловые процессы и аппараты;
- массообменные процессы и аппараты;
- химические (реакционные) процессы и аппараты;
- холодильные процессы и аппараты;
- механические аппараты;
- основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте;
- методы осмотра оборудования, обнаружения дефектов и подготовки к ремонту;
- паро-, энерго- и водоснабжение производства;
- условия безопасной эксплуатации оборудования

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**ПМ «Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций»**

<b>Темы</b>	<b>Кол-во часов</b>	
	<b>Всего</b>	<b>В том числе на практические</b>
<b>1. Конструкционные материалы.</b>		
1.1 Введение. Выбор материала.	1	
1.2 Углеродистые и легированные стали. Чугуны.	2	1
1.3 Цветные металлы и сплавы.	2	1
1.4 Неметаллические материалы.	1	
1.5 Коррозионный износ оборудования и способы защиты от коррозии.	1	
<b>Итого:</b>	<b>7</b>	<b>2</b>
<b>2. Технологическое оборудование нефтегазоперерабатывающего производства</b>		
2.1 Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте.	4	
2.2 Основные положения по устройству, расчету, испытанию и эксплуатации оборудования.	4	
2.3 Стандарты на оборудование и аппаратуру.	2	
2.4 Основные конструктивные элементы оборудования.	2	
2.5 Основные технологические процессы и аппараты.	16	8
2.6 Массообменные процессы и аппараты.	4	
2.7 Абсорбция и десорбция.	4	
2.8 Химические (реакционные) процессы и аппараты.	2	
2.9 Паро-, энерго- и водоснабжение производства.	2	
<b>Итого:</b>	<b>40</b>	<b>8</b>
<b>3. Безопасная эксплуатация и ремонт технологического оборудования.</b>		
3.1 Введение. Общие вопросы эксплуатации и ремонта оборудования.	12	
3.2 Эксплуатация и ремонт оборудования, работающего под избыточным давлением выше 0,07 МПа.	12	

3.3 Эксплуатация и ремонт технологических печей.	4	
<b>Итого:</b>	<b>28</b>	-
<b>Всего:</b>	<b>75</b>	<b>10</b>

## ПРОГРАММА

### Раздел 1. Конструкционные материалы.

#### Тема 1.1. Введение. Выбор материала.

**Введение.** Основные конструкционные материалы, применяемые для изготовления аппаратов, машин, трубопроводов, арматуры, металлоконструкций нефтегазоперерабатывающих заводов. Факторы, определяющие выбор материалов, зависящие от внешних рабочих условий (температуры, давления, свойств среды) и связанных со свойствами материалов (физико-механическими, технологическими). Экономическое обоснование выбора материала. Изменение механических свойств и структуры металла и сплавов при кратковременных испытаниях и длительной работе в условиях высокой и низкой температур, под воздействием агрессивных сред.

#### Тема 1.2. Углеродистые и легированные стали. Чугуны.

Общая характеристика сталей, их маркировка. Влияние на сталь углерода, марганца, кремния, серы, фосфора, газов, легирующих элементов. Классификация сталей по их свойствам: стали повышенной прочности, теплоустойчивые, жаростойкие, жаропрочные, нержавеющие. Биметалл.

Чугуны. Классификация чугунов, маркировка. Свойства и применение.

#### *Практические работы*

Классификация и маркировка чугунов, сталей, цветных металлов и сплавов на основе цветных металлов.

#### Тема 1.3. Цветные металлы и сплавы.

Медь и ее свойства. Марки меди по ГОСТ. Влияние примесей.

Сплавы никеля, свинец, титан. Свойства, области применения, марки по ГОСТ.

Антифрикционные сплавы. Классификация и маркировка. Антифрикционные сплавы на оловянной, медной, алюминиевой, свинцовой и цинковой основах. Антифрикционные чугуны. Металлокерамические подшипниковые материалы. Области применения антифрикционных сплавов.

### **Практические работы**

Выбор сплава и режима термической и химико-термической обработки деталей в зависимости от условий их работы.

Выбор сплава цветных металлов для деталей в зависимости от условий их работы.

### **Тема 1.4. Неметаллические материалы.**

Прокладочные и уплотняющие материалы: резина, паронит, асбест, картон, фторопласт, фибра, пластикат, кожа, прорезиненные ткани. Применение неметаллических материалов в аппаратуре. Набивочные материалы. Асбестовая пряжа, пеньковая и льняная пряжа; шелковые набивки; прорезиненные, металлические, графитовые набивки. Сальниковые и монтажные уплотнения. Выбор уплотняющих материалов в зависимости от температуры, давления, и свойств агрессивных сред. Лакокрасочные покрытия, их применение.

### **Тема 1.5. Коррозионный износ оборудования и способы защиты от коррозии.**

Коррозионная активность нефти и газоконденсатов. Химический и электромеханический механизм коррозионного процесса. Основные виды коррозии в нефтегазопереработке: сернистая и сероводородная во влажной среде, высокотемпературная сернистая, хлористоводородная, водородная, коррозия нафтеновыми кислотами, газовая.

Мероприятия и способы защиты аппаратуры и оборудования от коррозии: конструктивные (применение стойких материалов, биметалла, покрытий), технологические (сортировки и подготовка нефти, использование реагентов - нейтрализаторов, применение ингибиторов).

## **Раздел 2. Технологическое оборудование нефтегазоперерабатывающего производства.**

### **Тема 2.1. Введение. Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы оборудования для проведения технологического процесса на производственном объекте.**

Введение. Классификация оборудования по назначению и конструкции.

Основные требования к эффективности, надежности, ремонтопригодности, долговечности оборудования. Особенности и специфика эксплуатации оборудования и коммуникаций, износ и восстановление. Проверка состояния оборудования при эксплуатации. Экологически чистое оборудование.

## Тема 2.2. Основные положения по устройству, расчету, испытанию и эксплуатации оборудования.

Сосуды, работающие под давлением. Устройство сварного корпуса. Давление рабочее (технологическое), расчетное, условное и пробное. Температура рабочая и расчетная. Испытание аппаратов и оборудования на прочность и плотность, нормы и условия проведения. Регламент проведения в зимнее время пуска, остановки и испытания на прочность аппаратуры.

Основные положения по расчету на прочность. Выбор расчетного давления. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Назначение проектного и проверочного расчетов.

## Тема 2.3. Стандарты на оборудование и аппаратуру.

Государственные стандарты, регламентирующие нормы и методы расчета на прочность, технические требования к конструкции и изготовлению. Стандарты на аппаратуру и оборудование, параметры, узлы и детали.

## Тема 2.4. Основные конструктивные элементы оборудования.

Типы корпусов. Днища цилиндрических аппаратов. Типы корпусов: цилиндрические, сферические, конусные, ящичные. Особенности расчета корпусов аппаратов, работающих под наружным избыточным давлением. Днища цилиндрических аппаратов. Конструкции и применение сферических, эллиптических и конических днищ.

Назначение и конструкция фланцев, штуцеров, люков, лазов, и бобышек. Зависимость конструкции люков и лазов от рабочих условий.

Опоры вертикальных и горизонтальных аппаратов. Назначение и конструкция опор вертикальных и горизонтальных аппаратов. Требования к опорам. Контроль качества сварных швов аппаратуры.

## Тема 2.5. Основные технологические процессы и аппараты.

Элементы гидродинамики.

Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса и критическая скорость.

Потери напора и давления на трение по длине потока и в местных сопротивлениях. Расчет простого и сложного трубопровода.

Гидравлический удар в трубопроводах.

Классификация и назначение технологических трубопроводов, их узлы, детали и арматура. Температурные деформации. Назначение и виды компенсаторов.

Арматура: запорная, предохранительная, регулирующая.

Гидромеханические процессы и аппараты.

Разделение жидких неоднородных систем.

Виды неоднородных систем и методы их разделения. Отстаивание. Типы отстойников, их устройство. Электродегидраторы и электроразделители. Назначение, типы, устройство и принцип действия.

Сепарация. Типы сепараторов, устройство, принцип действия. Расчет.

Фильтрация. Устройство различных видов фильтров. Нутч - фильтры, пресс - фильтры, вакуум - фильтры (барабанные, ленточные, дисковые).

Центрифугирование. Классификация, устройство основных типов центрифуг и область их применения. Отстойное центрифугирование и центробежное фильтрование.

Очистка газов.

Цели и методы очистки газов. Газоочистительные аппараты. Классификация газоочистительных аппаратов.

Устройство газоочистителей, пылеосадительной камеры, инерционных пылевловителей, рукавных фильтров. Мокрая очистка газов. Электрическая очистка газов электрофильтров.

Насосы и компрессоры.

Насосы. Назначение и типы насосов. Компрессоры. Назначение и типы компрессоров.

### ***Практические занятия***

Расчет нефтегазового сепаратора на пропускную способность по газу. Механический расчет сепаратора.

Расчет нефтегазового сепаратора на пропускную способность по жидкости. Механический расчет сепаратора.

Решение задач на определение потерь напора (давления) при различных режимах движения жидкости.

Решение задач по расчету простых и сложных трубопроводов.

Определение количества отводимого тепла в процессе подготовки газа к транспорту.

### **Тема 2.6. Массообменные процессы и аппараты**

Основы теории массопередачи.

Материальный баланс процессов массообмена. Уравнение оперативной линии. Число единиц переноса, число теоретических тарелок, методы их определения.

Теория перегонки.

Ректификация.

Сущность и проведение процесса ректификации. Принципиальная схема процесса ректификации.

Варианты устройства колонны: простые и сложные, насадочные и тарельчатые. Основные параметры работы стандартных тарельчатых контактных устройств. Конструкции и область применения тарельчатых контактных устройств: колпачковых, ситчатых, решетчатых, клапанных, вихревых и других. Их сравнительная характеристика. Типы отбойных устройств. Конструкции ввода сырья, орошения, вывода фракций.

Определение режима работы колонны. Методы образования орошения и парового потока.

Расчет температурного режима работы колонны. Выбор давления в колонне.

Построение линий рабочих концентраций. Расчет числа теоретических тарелок.

Особенности расчета ректификации.

### **Тема 2.7. Абсорбция и десорбция**

Абсорбция. Конструкции абсорбера и десорбера. Особенности работы. Методика расчета.

### **Тема 2.8. Химические (реакционные) процессы и аппараты**

Классификация химических процессов. Гидромеханические процессы. Основные процессы и аппараты химической технологии.

### **Тема 2.9. Паро-, энерго- и водоснабжение производства.**

Пароснабжение, энергоснабжение и водоснабжение на нефтегазоперерабатывающих заводах.

## **Раздел 3. Безопасная эксплуатация и ремонт технологического оборудования**

### **Тема 3.1. Введение. Общие вопросы эксплуатации и ремонта оборудования**

Введение. Особенности и специфика эксплуатации оборудования, его износ и восстановление.

Проверка состояния оборудования при эксплуатации. Методы осмотра оборудования и обнаружения дефектов.

Причины аварий на установках. Предупреждение и ликвидация аварий.

Соблюдение технологического режима работы.

Общие вопросы ремонта: система ППР, виды ремонта, подготовка к ремонту и выполнение ремонтных работ.

Источники опасности при эксплуатации оборудования.

Основные меры борьбы с опасностями.

## **Тема 3.2. Эксплуатация и ремонт сосудов, работающих под давлением выше 0,07 МПа**

Эксплуатация оборудования, работающих под давлением выше 0,07 МПа (ректификационных колонн, теплообменных аппаратов, аппаратов воздушного охлаждения, сепараторов).

Подготовка оборудования, работающих под давлением выше 0,07 МПа, к ремонту, сдача в ремонт и прием после ремонта.

Меры безопасности при ведении технологического процесса.

## **Тема 3.3. Эксплуатация и ремонт технологических печей**

Безопасная эксплуатация печей. Подготовка к пуску. Пуск и эксплуатация печи. Нормальная остановка печи. Аварийная остановка печи. Надзор за эксплуатацией печей. Эксплуатация оборудования печей. Возможные неполадки и аварийные ситуации, способы их устранения. Меры безопасности и противопожарные мероприятия.

**КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА**  
**результатов освоения ПМ «Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций»**

<b>Результаты (освоенные профессио- нальные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы кон- троля и оценки</b>
1.1 Контролировать эффективность работы оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация чтения рабочих чертежей, технических инструкций, схем технологических процессов;</li> <li>– выполнение контроля и корректировки параметров технологических процессов по контрольно-измерительным приборам;</li> <li>– отслеживание показаний приборов технологического оборудования;</li> <li>– демонстрация навыков проверки оборудования на соответствие паспортным данным;</li> <li>– выполнение контроля за соблюдением правил технической эксплуатации оборудования.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устный экзамен;</li> <li>– формализованное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практиках;</li> <li>– защита практических и лабораторных работ;</li> <li>– оценка практических и лабораторных работ;</li> <li>– тестирование.</li> </ul>
1.2 Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация навыков эксплуатации нефтеперерабатывающего оборудования;</li> <li>– определение неисправности в работе основного технологического оборудования;</li> <li>– изложение профилактических мер по предупреждению отказов и аварий;</li> <li>– изложение правил техники безопасности при эксплуатации технологического оборудования;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устный экзамен;</li> <li>– формализованное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практиках;</li> <li>– защита практических и лабораторных работ;</li> <li>– оценка практических и лабораторных работ;</li> <li>– тестирование.</li> </ul>
1.3 Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрация точности и скорости чтения чертежей оборудования;</li> <li>– демонстрация скорости и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устный экзамен;</li> <li>– формализованное наблюдение и оценка на практических и лабораторных за-</li> </ul>

	<p>качество анализа технической документации;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– изложение последовательности отключения и демонтажа оборудования;</li><li>– изложение методики сборки и включения оборудования;</li><li>– изложение правил техники безопасности при проведении ремонтных работ.</li></ul>	<p>нятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практиках;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– защита практических и лабораторных работ;</li><li>– оценка практических и лабораторных работ;</li><li>– защита курсового проекта;</li><li>– оценка курсового проекта.</li></ul>
--	---	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эксплуатации технологического оборудования и коммуникации;</li> <li>- оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач.</li> <li>- разбивает поставленную цель на задачи, подбирая из числа известных технологий (элементы технологий), позволяющие решить каждую из задач;</li> <li>- выбирает способ (технологию) решения задачи в соответствии с заданными условиями и имеющимися ресурсами.</li> </ul>	Мониторинг и рейтинг выполнения работ на учебной и производственной практике.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации оборудования и коммуникаций при введении технологического процесса и подготовки оборудования к проведению ремонтных работ различного характера.</li> <li>- самостоятельно задает критерии для анализа рабочей ситуации на основе смоделированной и обоснованной идеальной ситуации;</li> <li>- определяет проблему на основе самостоятельно проведенного анализа ситуации;</li> <li>- предлагает способ коррекции деятельности на основе результатов текущего контроля.</li> </ul>	Практические работы на моделирование и решение нестандартных ситуаций.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- получение необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные.</li> <li>формулирует вопросы, нацеленные на получение недостающей информации;</li> <li>-характеризует произвольно</li> </ul>	Подготовка рефератов, докладов, курсовое проектирование, использование электронных источников.

	заданный источник информации в соответствии с задачей информационного поиска.	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ;</li> <li>- работа с АРМами, Интернет.</li> </ul> <p>задает критерии для сравнительного анализа информации в соответствии с поставленной задачей деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- делает вывод о применимости общей закономерности в конкретных условиях.</li> </ul>	Наблюдение за навыками работы в эксплуатации технологического оборудования и коммуникации.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;</li> <li>- самостоятельный, профессионально-ориентированный выбор тематики творческих и проектных работ (курсовых, рефератов, докладов и т.п.);</li> <li>- составление резюме;</li> <li>- посещение дополнительных занятий;</li> <li>- освоение дополнительных рабочих профессий;</li> <li>- обучение на курсах дополнительной профессиональной подготовки;</li> <li>- уровень профессиональной зрелости.</li> <li>- выбирает способ (технологию) решения задачи в соответствии с заданными условиями и имеющимися ресурсами;</li> <li>- планирует деятельность, применяя технологию с учетом изменения параметров объекта, к объекту того же класса, сложному объекту (комбинирует несколько алгоритмов последовательно или параллельно).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Контроль графика выполнения индивидуальной самостоятельной работы обучающегося;</li> <li>- открытые защиты творческих и проектных работ;</li> <li>- сдача квалификационных экзаменов и зачётов по программам ДПО.</li> </ul>

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММА ПМ «Ведение технологического процесса на установках I и II категорий»

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 18.02.09 «Переработка нефти и газа» и с учетом требований профессионального стандарта 19.024 «Специалист по контролю качества нефти и нефтепродуктов» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.03.2015 № 157н), регистрационный номер 428 в реестре профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен обладать следующей компетенцией:

ПК 2.2.<sup>1</sup> Контролировать качество сырья, получаемых продуктов.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована:

- в рамках специальности 18.02.09 «Переработка нефти и газа» базовой подготовки при наличии основного общего или среднего (полного) общего образования, опыт работы не требуется;

- при освоении профессий рабочих 13321 Лаборант химического анализа;

Целью изучения профессионального модуля, является развитие профессиональных компетенций студентов, необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности.

Программа ориентирована на достижение следующих задач:

- развитие способностей к самостоятельной работе, занятием самообразованием, использованию информационно коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;
- формирование устойчивого интереса к будущей профессии;
- овладение системой практических умений и навыков по монтажу и наладке приборов и электрических схем различных систем автоматики.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

Иметь практический опыт:

---

<sup>1</sup> Кодировка указана из используемого профессионального модуля

- контроля расхода сырья, материалов, продукта, топливно-энергетических ресурсов;
- по расчету технико-экономических показателей технологического процесса;
- выполнения правил по охране труда, промышленной и экологической безопасности;
- анализа причин брака, разработке мероприятий по их предупреждению и устраниению;

Уметь:

- осуществлять оперативный контроль за обеспечением материальными и энергетическими ресурсами;
- осуществлять контроль за образующимися при производстве продукции отходами, сточными водами, выбросами в атмосферу, методами утилизации и переработки;
- осуществлять выполнение требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при эксплуатации производственного объекта;
- оценивать состояние техники безопасности, экологии окружающей среды на производственном объекте;
- анализировать причины нарушения технологического процесса и разрабатывать меры по их предупреждению и ликвидации;
- производить необходимые материальные и технологические расчеты;
- рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса;
- использовать информационные технологии для решения профессиональных задач;
- контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- анализировать причины брака, разрабатывать мероприятия по их предупреждению;
- использовать нормативную и техническую документацию в профессиональной деятельности

Знать:

- классификацию основных процессов, применяемых при переработке нефти и нефтепродуктов;
- основные закономерности процессов;
- физико-химические свойства компонентов сырья, материалов, готового продукта;
- устройство и принцип действия оборудования;
- требования, предъявляемые к сырью, материалами готовому продукту;

- характеристику трубопроводов и трубопроводной арматуры;
- взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество и количество продукта;
- правила контроля и регулирования регламентированных значений параметров технологического процесса;
- применяемые средства автоматизации, контуры контроля и регулирования параметров технологического процесса;
- систему противоаварийной защиты, применяемой на производственном объекте;
- типичные нарушения технологического режима, причины, способы предупреждения нарушений;
- техническую характеристику оборудования и правила эксплуатации;
- правила выполнения чертежа технологической схемы, совмещенной с функциональной схемой автоматизации;
- правила выполнения сборочного чертежа аппарата, применяемого на производственном объекте;
- виды брака, причины его появления и способы устранения;
- возможные опасные и вредные факторы и средства защиты;
- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты, экологической безопасности;
- требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией;
- основные виды документации по организации и ведению технологического процесса на установке;
- порядок составления и правила оформления технологической документации;
- методы контроля, обеспечивающие выпуск продукции высокого качества.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**ПМ «Ведение технологического процесса на установках I и II категорий»**

<b>Темы</b>	<b>Кол-во часов</b>	
	<b>Всего</b>	<b>В том числе на практические и лабораторные</b>
<b>Раздел 1. Технический анализ и контроль производства</b>		
Тема 1.1. Значение и содержание раздела «Технический анализ и контроль производства»	2	
Тема 1.2. Анализ газов	10	8
Тема 1.3. Анализ нефти.	8	6
Тема 1.4. Анализ нефтяных топлив.	44	42
Тема 1.5. Анализ нефтяных масел.	34	32
Тема 1.6. Анализ твёрдых нефтепродуктов.	26	24
Тема 1.7. Анализ катализаторов.	8	6
Тема 1.8. Анализ технической и сточных вод.	10	
<b>Итого:</b>		<b>118</b>
<b>Раздел 2. Химия и технология нефти и газа</b>		
Тема 2.1. Введение. Роль нефти и газа в современном мире	2	
Тема 2.2. Химический состав нефти, нефтепродуктов и газоконденсатов	8	
Тема 2.3. Физические свойства нефти и нефтепродуктов	8	4
Тема 2.4. Классификация нефти и газоконденсатов	4	2
Тема 2.5. Товарные нефтепродукты. Свойства, применение и требование стандартов к их качеству	10	
Тема 2.6. Подготовка нефти к переработке	4	
Тема 2.7. Первичная перегонка нефти.	18	8
Тема 2.8. Вторичная перегонка нефтяных фракций.	2	
Тема 2.9. Физико-химические основы и механизм термических превращений углеводородов.	6	2
Тема 2.10. Термический крекинг (висбрекинг) нефтяного сырья.	6	
Тема 2.11. Коксование нефтяных остатков. Прокалка кокса.	4	
Тема 2.12. Каталитический крекинг.	8	
Тема 2.13. Каталитический риформинг.	12	4
Тема 2.14. Гидроочистка и гидрокрекинг.	8	2
Тема 2.15. Подготовка газов к переработке.	4	2

Тема 2.16. Производство алкилата (технического изооктана). Изомеризация.	10	4
Тема 2.17. Карбамидная депарафинизация дизельных топлив.	4	
Тема 2.18. Адсорбционная очистка.	2	
Тема 2.19. Основы технологии производства нефтяных масел.	2	
Тема 2.20. Деасфальтизация остаточных масел.	8	4
Тема 2.21. Очистка масел избирательными растворителями.	6	2
Тема 2.22. Депарафинизация рафинатов селективной очистки.	4	2
Тема 2.23.Производство парафинов и церезинов.	4	
Тема 2.24. Производство битумов.	4	
Тема 2.25. Получение товарных топлив.	2	
Тема 2.26. Получение товарных масел.	2	
Тема 2.27. Комбинированные процессы переработки нефти по топливному варианту.	2	
Тема 2.28. Комбинированные процессы получения масел.	2	
<hr/>		
<b>Итого:</b>	<b>156</b>	<b>36</b>
<hr/>		
<b>Всего:</b>	<b>298</b>	<b>154</b>

## ПРОГРАММА

### Раздел 1. Технический анализ и контроль производства.

#### Тема 1.1. Значение и содержание раздела «Технический анализ и контроль производства».

Значение технического анализа в контроле производства на нефтегазоперерабатывающих заводах. Задачи перед нефтегазоперерабатывающей промышленностью по расширению ассортимента, улучшению качества нефтепродуктов, внедрению новейших достижений в области лабораторных исследований, охраны окружающей среды. Методы технического анализа. Основные понятия и определения качества продукции. Методы оценки уровня качества продукции. Современные методы контроля и испытания качества продукции. Организация технического контроля на предприятии. Метрологическое обеспечение контроля качества продукции. Отраслевые стандарты качества нефтепродуктов на заводах. Правила внутреннего распорядка в лабораториях, организация рабочего места лаборанта. Требования техники безопасности и противопожарные мероприятия при выполнении лабораторных работ.

#### Тема 1.2. Анализ газов.

Отбор проб газа, лабораторные методы измерения объёма газа, давления и температуры. Плотность газов и способы её определения. Химический анализ газов на содержание неуглеводородных и углеводородных газов, компонентов.

Хроматографический анализ газов. Устройство и принцип работы современных лабораторных хроматографов.

Методы проведения анализа и расшифровка хроматограмм. Теплота сгорания газа, способы определения, устройство колориметра.

#### *Лабораторные работы*

Определение состава сухого газа на хроматографе, расшифровка хроматограмм.

Определение плотности газа методом взвешивания.

#### Тема 1.3. Анализ нефти.

Основные показатели, характеризующие состав и свойства нефти: потенциальное содержание фракций в нефти, плотность, содержание воды, солей, механических примесей. Устройство приборов и методика проведения анализов. Определение потенциального содержания фракций нефти. Стандарты на методы испытания нефти. Требования техники безопасности при выполнении анализов.

### ***Лабораторные работы***

Определение содержания воды в нефти.

Определение содержания солей в нефти.

Определение содержания механических примесей в нефти.

### **Тема 1.4. Анализ нефтяных топлив.**

Фракционный состав карбюраторных, реактивных, дизельных и котельных топлив. Общие показатели качества: плотность, низкотемпературные свойства, содержание серы, термическая стабильность, вязкость.

Показатели детонационной стойкости карбюраторных топлив (октановое число, сортность); показатели детонационной стойкости дизельных топлив (цетановое число, дизельный индекс). Теплота сгорания реактивных и котельных топлив. Устройство прибора для определения упругости паров бензинов в металлических бомбах и прибора для определения температуры вспышки в закрытом тигле. Автоматические лабораторные приборы. Стандарты на методы анализов нефтяных топлив. Требования техники безопасности при выполнении анализов нефтяных топлив.

### ***Лабораторные работы***

Определение фракционного состава бензина.

Определение давления насыщенных паров бензина.

Определение серы в светлых нефтепродуктах ламповым методом.

Качественная проба на активные сернистые соединения в составе бензинов.

Определение кислотности светлых нефтепродуктов.

Определение температуры вспышки топлив.

Определение низкотемпературных свойств топлив.

Определение плотности топлив.

Определение теплоты сгорания реактивных топлив по значению плотности и анилиновой точки.

Определение содержания непредельных углеводородов в топливах.

Определение цетановых и октановых чисел моторных топлив.

### **Тема 1.5. Анализ нефтяных масел.**

Общие сведения о нефтяных маслах. Ассортимент и применение масел. Основные эксплуатационные свойства масел. Нормируемые показатели качества нефтяных масел: вязкость, индекс вязкости, фракционный состав, термоокислительная стабильность, температура застывания, кислотное число, щелочность, натровая проба. Стандарты на методы анализа масел. Требования техники безопасности при выполнении анализов масел.

### ***Лабораторные работы***

Определение кинематической вязкости масел.

Определение условной вязкости масел.

Определение температуры вспышки масел в открытом тигле.

Определение температуры застывания масел.

Определение натровой пробы масел.

Определение кислотного числа и щелочности масел.

Определение цвета масел.

Определение коксемости масел

### **Тема 1.6. Анализ твёрдых нефтепродуктов.**

Отбор проб твёрдых нефтепродуктов. Особенности отбора и составления средней пробы для порошковых, гранулированных, кусковых и плиточных продуктов. Нефтяные битумы, их назначение и ассортимент. Температура размягчения, пенетрация, дуктильность и другие нормируемые показатели качества битумов. Парафины. Методика определения температуры плавления парафина, содержание масла в парафинах.

Нефтяной кокс. Показатели качества нефтяного кокса: содержание влаги, щёлочи, серы, летучих, зольность, истинная плотность после прокаливания.

Стандарты на методы испытания. Устройство приборов: пенетрометра, «кольцо и шар», дуктилометра, прибора Жукова и др. Требования техники безопасности при проведении анализов твёрдых нефтепродуктов.

### ***Лабораторные работы***

Определение температуры размягчения битумов.

Определение дуктильности битума.

Определение температуры плавления парафина.

Определение содержания воды и летучих веществ в нефтяном коксе.

Определение зольности нефтяного кокса.

Определение пенетрации битума.

### **Тема 1.7. Анализ катализаторов.**

Основные физикохимические свойства катализаторов нефтепереработки: насыпная плотность, гранулометрический состав, содержание воды и примесей. Требования техники безопасности при выполнении анализов.

### ***Лабораторные работы***

Определение насыпной плотности катализаторов.

Определение содержания воды в катализаторах.

## Определение гранулометрического состава катализаторов.

### **Тема 1.8. Анализ технической и сточных вод.**

Требования, предъявляемые к технической воде, используемой на нефтегазоперерабатывающем заводе.

Отбор проб воды. Методика определения жёсткости воды, взвешенных частиц, сухого остатка.

Сточные производственные воды. Основные загрязняющие примеси. Методика определения фенолов, содержания железа, окисляемости углеводородов, сернистых соединений и азотсодержащих веществ. Требования техники безопасности при проведении анализов воды.

#### *Лабораторные работы*

Определение карбонатной и общей жесткости технической воды.

Определение взвешенных частиц сточных вод.

Определение окисляемости сточных вод.

Определение содержания углеводородов в сточных водах.

## **Раздел 2. Химия и технология нефти и газа.**

### **Тема 2.1. Введение. Роль нефти и газа в современном мире.**

Роль нефти и газа в современном мире. Краткие сведения о происхождении нефти и газа и их краткая характеристика. Краткие исторические сведения о развитии нефтегазоперерабатывающей промышленности. Значение нефти и газа, продуктов их переработки для экономики страны. Структура топливноэнергетического комплекса в России. Понятие о глубине переработки нефти. Научно-технические проблемы и перспективы развития нефтегазопереработки и нефтехимии. Потребности региона в продуктах нефтегазопереработки и нефтехимии.

### **Тема 2.2. Химический состав нефти, нефтепродуктов и газоконденсатов.**

Фракционный состав нефти и нефтепродуктов. Способы его получения. Понятие о потенциальном содержании фракций в нефти. Кривые истинных температур кипения (ИТК). Элементарный состав нефти и нефтепродуктов.

Группы и классы органических соединений, входящих в состав нефти и газоконденсатов. Алканы, распределение их по фракциям. Газообразные алканы. Природные и попутные газы, их состав, строение. Жидкие алканы, их строение. Твердые алканы парафины и церезины, их строение и физические свойства. Моно и поликликоалканы, их распределение по фракциям. Моно и поликлинические арены, их строение и распределение по фракциям, влияние на эксплуатационные свойства

нефтепродуктов. Гибридные углеводороды нефти. Понятие о структурном строении углеводородов.

Серосодержащие соединения нефти, их типы. Содержание общей серы в нефти. Строение, химические и физические свойства меркаптанов, алифатических и циклических соединений. Распределение серосодержащих соединений по фракциям. Токсичность и коррозионная стойкость агрессивность серосодержащих соединений, их влияние на качество и эксплуатационные свойства нефтепродуктов. Нормы на содержание общей серы и активных серосодержащих соединений в товарных нефтепродуктах.

Азотсодержащие соединения нефти, их содержание в нефтях и влияние на переработку нефти. Кислородсодержащие соединения нефти. Строение, физические и химические свойства нефтяных кислот. Необходимость и способы удаления кислородсодержащих соединений из нефти и нефтяных фракций. Металлорганические соединения нефти. Смолистоасфальтовые вещества нефти, их виды. Классификация нейтральных смол. Характеристика отдельных групп смолистоасфальтеновых веществ. Распределение смолистоасфальтеновых веществ по фракциям нефти и их влияние на качество нефтепродуктов. Понятие о нефтяных битумах.

### **Тема 2.3. Физические свойства нефти и нефтепродуктов.**

Относительная плотность нефтей и нефтепродуктов. Зависимость плотности от температуры. Зависимость плотности нефтяных фракций от пределов кипения и химического состава. Средняя молекулярная масса нефтей и нефтяных фракций. Расчетные формулы и графики для определения средней молекулярной массы нефтяных фракций.

Вязкость нефтей и нефтепродуктов. Кинематическая и условная вязкость. Определение кинематической вязкости смесей нефтяных фракций по номограмме. Зависимость вязкости от температуры. Методы оценки вязкостно-температурных свойств нефтяных масел. Индекс вязкости, температурный коэффициент вязкости.

Температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Нижний и верхний пределы взрываемости. Низкотемпературные свойства нефти и нефтепродуктов: температура застывания, температура помутнения, температура начала кристаллизации.

Электрические свойства нефти и нефтепродуктов. Электропроводимость нефтепродуктов и её использование в технике. Статическое электричество и борьба с ним. Оптические свойства нефти. Растворяющая способность и растворимость нефти и углеводородов. Основные тепловые свойства углеводородов и нефтяных фракций: теплопроводность, теплоёмкость, энталпия, теплота сгорания. Нахождение этих величин на графиках. Значение теплофизических величин для технологических расчётов.

### *Практические работы*

Расчет задач с использованием физических и теплофизических величин.

### **Тема 2.4. Классификация нефтей и газоконденсатов.**

Технологическая классификация нефтей Российской Федерации (ОСТ38.0119780). Классификация газоконденсатов. Характеристика нефтей важнейших месторождений России и стран СНГ по содержанию серы, потенциальному содержанию светлых и базовых масел, индексу вязкости базовых масел и содержанию парафинов.

### *Практические работы*

Упражнения по шифровке и расшифровке нефтей.

### **Тема 2.5. Товарные нефтепродукты. Свойства, применение и требования стандартов к их качеству.**

Товарная классификация нефтепродуктов. Жидкие топлива. Бензины авиационные и автомобильные, их ассортимент. ГОСТы на авиационные и автомобильные бензины.

Эксплуатационные свойства карбюраторных топлив. Работа четырёхтактного двигателя и сгорание топлива. Детонация в поршневых карбюраторных двигателях. Оценка детонационной стойкости. Октановое число, сортность. Антидетонаторы. Детонационная стойкость отдельных групп углеводородов. Требования к фракционному составу и упругости паров. Химическая стабильность. Антикоррозионные свойства.

Топлива для воздушнореактивных двигателей (ВРД) и их ассортимент. ГОСТы на топливо для ВРД. Эксплуатационные свойства топлив для ВРД. Особенности сгорания топлива. Влияние химического состава на эффективность и полноту сгорания. Высота некоптящего пламени и люминометрическое число. Энергетическая характеристика топлива. Требования к фракционному составу, плотности, теплоте сгорания, низкотемпературным свойствам и другим показателям качества. Присадки к реактивным топливам.

Дизельные топлива и их ассортимент. ГОСТы на дизельные топлива. Эксплуатационные свойства дизельных топлив. Особенности работы дизельных двигателей. «Жёсткая» работа дизеля. Требования к воспламенительным свойствам дизельных топлив и их оценка. Цетановое число. Дизельный индекс. Требование к составу и качеству дизельного топлива, обеспечивающего бесперебойную подачу топлива, полноту сгорания и отсутствие коррозии. Присадки к дизельным топливам.

Котельные топлива, их ассортимент. ГОСТы на котельные топлива. Основные показатели качества котельных топлив.

Печное топливо. Марки печного топлива. Нормируемые показатели качества. Сжиженные газы коммунально-бытового назначения. Марки. Нормируемые показатели качества.

Нефтяные масла. Классификация нефтяных масел. Смазочные масла. Классификация моторных масел по ГОСТ 17479.185. Мировая классификация масел, разработанная обществом американских инженеров SAE и API. Специальные масла. Эксплуатационные свойства нефтяных масел: вязкость, вязкостнотемпературные свойства, маслянистость, температура застывания, химическая стабильность, защитные свойства. Улучшение качества масел с помощью присадок.

Пластичные смазки, их ассортимент. Парафины и церезины.

Ароматические углеводороды. Битумы. Нефтяной кокс. Присадки к топливам и маслам. Прочие нефтепродукты.

### **Тема 2.6. Подготовка нефти к переработке.**

Значение обессоливания и стабилизации нефти на промыслах и влияние на дальнейшую переработку нефти на нефтеперерабатывающих заводах. Нормы на содержание воды и солей в нефтях, поступающих на нефтеперерабатывающие заводы. Необходимость обезвоживания и обессоливания нефти до перегонки.

Нефтяные эмульсии, их типы. Причины образования и стойкость нефтяных эмульсий. Способы разрушения нефтяных эмульсий. Теоретические основы процессов разрушения нефтяных эмульсий. Деэмульгаторы.

Обезвоживание и обессоливание нефти на установках ЭЛОУ. Технологическая схема ЭЛОУ. Технологический режим установки. Основная аппаратура установок ЭЛОУ. Варианты ввода нефти в электродегидраторы. Требования техники безопасности при обслуживании установок ЭЛОУ и меры по охране окружающей среды.

### **Тема 2.7. Первичная перегонка нефти.**

Назначение первичной перегонки нефти и ассортимент получаемых продуктов. Способы разделения нефти на фракции (перегонка и ректификация).

Простые и сложные ректификационные колонны. Подготовка сырья для первичной переработки нефти, газоконденсата. Варианты технологических схем атмосферной перегонки нефти по схемам с однократным, двухкратным и предварительным испарением. Достоинства и недостатки схем.

Способы создания орошения. Острое орошение. Выбор схемы и количества циркуляционных орошений. Способы подвода тепла в колонну. Понятие о налегании фракций. Влияние флегмового числа и количества тарелок на погоноразделение и качество нефтепродуктов.

Построение кривых ИТК и линий ОИ нефти. Определение температурного режима ректификационной колонны.

Вакуумная перегонка мазута. Схемы вакуумной перегонки мазута, их достоинства и недостатки. Способы понижения температуры кипения нефтяных фракций. Выбор тарелок. Скорость паров в вакуумных колоннах. Влияние чёткости погоно-разделения на дальнейшую переработку вакуумных газойлей на катализитическом крекинге и при производстве масел.

Стабилизация бензина на установках первичной переработки нефти. Коррозия аппаратуры. Влияние хлоридов и сероводорода на коррозию оборудования. Методы защиты от коррозии. Защелачивания нефтепродуктов.

Технологическая схема атмосферновакуумной трубчатки (АВТ). Материальные потоки. Характеристика основной аппаратуры АВТ; назначение, конструкция, режим работы.

Эксплуатация установок первичной перегонки нефти, регулирование технологического режима по качеству дистиллятов; лабораторный контроль качества получаемых продуктов; пуск, остановка отдельных аппаратов и установки. Автоматическое регулирование режима на установках первичной перегонки нефти. Требования техники безопасности при эксплуатации установок. Мероприятия по охране окружающей среды на установках первичной перегонки нефти. Комбинирование установок первичной перегонки нефти с ЭЛОУ и другими процессами. Техникоэкономические показатели работы установок первичной перегонки нефти.

### *Практические работы*

Составление материального баланса атмосферной колонны.

Составление материального баланса АВТ.

Определение температурного режима основной атмосферной колонны.

Определение теплового баланса колонны.

### **Тема 2.8. Вторичная перегонка нефтяных фракций.**

Назначение вторичной перегонки нефтяных фракций. Технологическая схема вторичной перегонки бензина. Технологический режим и целевые продукты. Требования техники безопасности при работе на установках вторичной перегонки.

### **Тема 2.9. Физикохимические основы и механизм термических превращений углеводородов.**

Назначение и типы процессов переработки нефтяного сырья: термический крекинг, висбрекинг, коксование, пиролиз. Разложение углеводородов под действием температуры. Термодинамическая вероятность реакций крекинга. Энергия связи. Теория свободных радикалов. Химизм крекинга алканов, алkenов, циклоалканов, аренов и серосодержащих соединений.

### **Практические работы**

Расчёт термодинамической вероятности протекания химических реакций и величины полезной работы системы.

### **Тема 2.10. Термический крекинг (висбрекинг) нефтяного сырья.**

Назначение термического крекинга (висбрекинг) нефтяного сырья. Влияние параметров процесса на его направление и состав получаемых продуктов. Коксообразование и газообразование при термическом крекинге (висбрекинге). Характеристика продуктов термического крекинга (висбрекинга).

Технологическая схема установки термического крекинга (висбрекинга). Технологический режим.

Материальный баланс. Основная аппаратура установок термического крекинга (висбрекинга).

Эксплуатация установок крекинга (висбрекинга). Чистка труб от кокса. Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на установках термического крекинга (висбрекинга).

### **Тема 2.11. Коксование нефтяных остатков. Прокалка кокса.**

Назначение процесса коксования. Образование кокса. Типы установок коксования: в обогреваемых кубах, в не обогреваемых камерах (замедленное коксование) и в псевдоожженном слое теплоносителя.

Сыре коксования. Состав и свойства продуктов коксования. Технологическая схема установок коксования в кубах. Технологическая схема установки замедленного коксования. Технологический режим. Материальный баланс.

Выгрузка кокса из камер. Аппаратура и оборудование. Прокалка кокса. Требование техники безопасности, меры по охране окружающей среды.

### **Тема 2.12. Каталитический крекинг.**

Основное представление о катализе. Свойства катализаторов каталитического крекинга. Цеолиты. Аморфные и цеолитсодержащие катализаторы. Промышленные катализаторы каталитического крекинга. Перераспределение водорода. Превращение углеводородов при каталитическом крекинге. Коксообразование и регенерация катализатора.

Сыре каталитического крекинга. Влияние качества сырья на процесс каталитического крекинга. Подготовка сырья. Параметры процесса: температура, давление, объёмная скорость, кратность циркуляции катализатора, тепловой эффект. Продукты каталитического крекинга.

Типы установок каталитического крекинга. Технологическая схема установки каталитического крекинга с движущимся слоем шарикового катализатора. Техноло-

гический режим и материальный баланс процесса. Устройство реактора, регенератора, пневмоподъёмника.

Варианты реакторного блока установок каталитического крекинга с кипящим слоем катализатора. Технологическая схема с кипящим слоем катализатора. Технологический режим и материальный баланс процесса. Устройство реактора и регенератора. Варианты реакторов лифтного типа. Технологическая схема каталитического крекинга типа Г 43107. Технологический режим. Материальный баланс. Регулирование режима работы реакторов и регенераторов. Автоматизация установок каталитического крекинга. Требования техники безопасности и мероприятия по охране окружающей среды. Перспективы развития процессов каталитического крекинга

### *Практические работы*

Расчёт материального баланса установки каталитического крекинга.

Определение количества циркулирующего катализатора.

Определение теплового баланса реактора каталитического крекинга.

Определение геометрических размеров реактора и регенератора процесса каталитического крекинга.

### **Тема 2.13. Каталитический риформинг.**

Назначение каталитического риформинга. Химизм каталитического риформинга. Катализаторы риформинга, их состав и свойства.

Сырьё и продукты каталитического риформинга. Влияние фракционного и химического состава сырья на выход и октановое число бензина. Влияние серосодержащих, азотосодержащих и кислородсодержащих примесей в сырьё на продолжительность работы катализатора риформинга. Изменение свойств катализатора в процессе риформинга. Окислительная и окислительно-восстановительная регенерация катализатора, регенерация с применением хлора. Параметры процесса: тепловой эффект реакции, температура, объёмная скорость, давление и кратность циркуляции водородсодержащего газа.

Типы установок каталитического риформинга. Технологическая схема установки платформинга. Технологический режим и материальный баланс. Устройство реакторов риформинга. Технологическая схема непрерывного процесса каталитического риформинга с движущимся слоем катализатора.

Эксплуатация установок каталитического риформинга. Возможные нарушения технологического режима. Коррозия аппаратуры и оборудования установок каталитического риформинга, меры борьбы с ней. Контроль и регулирование процесса. Техникоэкономические показатели различных типов установок каталитического риформинга. Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на установках. Перспективы развития процессов каталитического риформинга.

### *Практические работы*

Составление теплового баланса установок каталитического риформинга.

Определение геометрических размеров реакторов каталитического риформинга.

### **Тема 2.14. Гидроочистка и гидрокрекинг.**

Гидрогенизационные процессы в нефтегазопереработке (гидроочистка и гидрокрекинг). Назначение гидроочистки. Химизм процесса гидроочистки. Основные параметры: температура, давление, объёмная скорость подачи сырья, кратность циркуляции водородсодержащего газа и расход водорода, тепловой эффект реакции.

Катализаторы гидроочистки и требования к ним. Срок службы катализатора. Гидроочистка бензиновых, керосиновых фракций. Гидроочистка дизельных фракций (реакторный блок, блок стабилизации, блок регенерации раствораmonoэтаноламина). Основная аппаратура установки. Механизм и типы коррозии на установках гидроочистки. Характеристика исходного дизельного топлива и гидроочищенного. Материальный баланс гидроочистки дизельных топлив. Гидроочистка вакуумных дистиллятов и мазутов. Эксплуатация установок гидроочистки. Регенерация катализатора. Техника безопасности и охрана окружающей среды на установках гидроочистки.

Гидрокрекинг дистиллятов. Назначение процесса гидрокрекинга. Одноступенчатый и двухступенчатый гидрокрекинг. Сырьё и продукты процесса. Параметры процесса, и влияние их на качество и выход продукции. Технологическая схема двухступенчатого гидрокрекинга вакуумного газойля. Технологический режим и материальный баланс процесса. Аппаратура. Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на установках гидрокрекинга. Перспективы развития гидрогенизационных процессов в нефтегазопереработке.

### *Практические работы*

Составление материального баланса установки гидроочистки и гидрокрекинга.

### **Тема 2.15. Подготовка газов к переработке.**

Состав и источники получения нефтезаводских газов. Пути использования узких газовых фракций. Необходимость очистки газов. Способы разделения газовых смесей: конденсация, компрессия, абсорбция, адсорбция и ректификация. Технологическая схема газофракционирующих установок (ГФУ) конденсационно-компрессионно-ректификационного типа для разделения предельных газов. Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на газофракционирующих установках.

### ***Практические работы***

Составление материального баланса установки газофракционирования.

#### **Тема 2.16. Производство алкилата (технического изооктана). Изомеризация.**

Назначение процесса каталитического алкилирования. Механизм сернокислотного алкилирования. Побочные химические реакции. Сырьё и товарная продукция.

Параметры процесса: температура, давление, объёмная скорость сырья, соотношение между катализатором и алкенами. Технологическая схема установки сернокислотного алкилирования. Материальный баланс процесса. Преимущества и недостатки сернокислотного и фтористоводородного алкилирования. Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на установках сернокислотного алкилирования.

Назначение процесса изомеризации. Промышленные катализаторы и их свойства. Механизм реакций каталитической изомеризации. Изомеризация пентангексановой фракции. Сырьё, продукты и требования к их качеству. Применение готовой продукции. Технологическая схема установки изомеризации. Технологический режим и материальный баланс процесса. Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды на установках изомеризации.

### ***Практические работы***

Составление материального баланса установок сернокислого алкилирования.

Составление материального баланса процесса изомеризации.

#### **Тема 2.17. Карбамидная депарафинизация дизельных топлив.**

Теоретические основы карбамидной депарафинизации. Сущность процесса. Влияние температуры, степени и продолжительности контакта, чистоты карбамида на интенсивность комплексообразования. Теплота комплексообразования. Варианты процесса. Принципиальная схема, режим процесса депарафинизации спиртоводным раствором карбамида. Материальный баланс. Требования техники безопасности. Качество очищенного дизельного топлива. Регенерация карбамида и растворителей.

#### **Тема 2.18. Адсорбционная очистка.**

Теоретические основы адсорбционной очистки. Применяемые адсорбенты. Избирательная адсорбция на цеолитах. Технологическая схема установки адсорбционного извлечения парафинов. Параметры технологического режима. Материальный баланс.

## Тема 2.19. Основы технологии производства нефтяных масел.

Сырьё для производства масел и его подготовка. Использование нефтей в производстве масел. Необходимость и задачи многоступенчатой очистки масел от нежелательных компонентов. Деасфальтизация, очистка избирательными растворителями, депарафинизация, методы доочистки. Принципиальная схема производства масел.

## Тема 2.20. Деасфальтизация остаточных масел.

Назначение процесса деасфальтизации гудрона. Основы технологии удаления смолистых веществ с применением жидкого пропана. Влияние параметров на процесс. Технологическая схема установки двухступенчатой деасфальтизации гудрона пропаном. Технологический режим, материальный баланс. Устройство экстракционной колонны. Техникоэкономические показатели процесса. Требования техники безопасности и меры по охране окружающей среды.

### *Практические работы*

Расчет материального баланса установки деасфальтизации и экстракционной колонны.

Определение материального баланса и основных размеров колонны экстракции процесса деасфальтизации.

## Тема 2.21. Очистка масел избирательными растворителями.

Теоретические основы применения избирательных растворителей в процессе подготовки компонентов товарных масел. Общие требования к избирательным растворителям. Свойства применяемых растворителей. Новые технологии очистки масел с применением фенола, фурфурола, N метилпирролидона. Влияние параметров процесса на свойства растворителя и степень очистки. Технологическая схема, режим, материальный баланс установки селективной очистки масел фурфуролом или фенолом. Устройство основных аппаратов. Режим очистки. Особенности технологии очистки масел избирательными растворителями. Требования техники безопасности и меры по окружающей среде на установках селективной очистки масел.

### *Практические работы*

Определение геометрических размеров экстракционной колонны процесса селективной очистки масел.

## Тема 2.22. Депарафинизация рафинатов селективной очистки.

Основы технологии депарафинизации масел. Применяемые растворители. Параметры процесса. Технологическая схема депарафинизации с применением кетонотолуольного растворителя. Технологический режим и материальный баланс процес-

са. Основная аппаратура: кристаллизаторы, барабанный вакуумфильтр. Требования техники безопасности. Техникоэкономические показатели процесса.

Адсорбционная очистка масел контактным методом и путем фильтрования (перколяции). Перколяция на неподвижном адсорбенте. Доочистка масел на движущемся алюмосиликатном адсорбенте.

Сернокислая очистка масел. Ее параметры, принципиальная технологическая схема, аппаратура. Утилизация отходов сернокислотной очистки гудронов.

Гидроочистка масел, ее задачи, особенности технологического режима. Технологическая схема, аппаратура.

### *Практические работы*

Составление материального баланса установки депарафинизации.

## **Тема 2.23. Производство парафинов и церезинов.**

Жидкие и твёрдые парафины. Их назначение и свойства. Классификация парафинов. Способы их выделения из нефтяных фракций. Гачи и петролатум.

Обезмасливание парафинов в камерах потения и с применением избирательных растворителей. Методы очистки парафинасырца.

## **Тема 2.24. Производство битумов.**

Назначение, состав и свойства нефтяных битумов. Основные требования к дорожным и строительным битумам. Классификация битумов. Показатели их качества. Способы получения битумов. Технологическая схема установки непрерывного производства битума. Аппаратура. Присадки к битумам. Требования техники безопасности по охране окружающей среды.

## **Тема 2.25. Получение товарных топлив.**

Компонентный состав авиационных и автомобильных бензинов. Приготовление авиационных и автомобильных бензинов. Экологически чистые бензины.

## **Тема 2.26.Получение товарных масел.**

Базовые масла. Присадки к маслам. Получение товарных масел компаундингом.

## **Тема 2.27. Комбинированные процессы переработки нефти по топливному варианту.**

Экономическая целесообразность комбинированных процессов переработки нефти. Состав комбинированных установок ЛКБУ, ГКЗ, КТЗ, КТ2, КТ3, С43107. Пример одной из комбинированных схем переработки нефти по топливному варианту. Товарный баланс. Основные направления развития ресурсосберегающих и

энергосберегающих технологий. Мероприятия по обеспечению экологической безопасности технологических процессов и охрана окружающей среды. Использование экобиозащитных технологий, экологически чистых и безотходных производств.

### **Тема 2.28. Комбинированные процессы получения масел.**

Состав комбинированной схемы получения масел КМ1/2. Назначение каждого блока комбинированной установки. Получаемые продукты.

**КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА**  
**результатов освоения ПМ «Ведение технологического процесса**  
**на установках I и II категорий»**

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.2. Контролировать качество сырья, получаемых продуктов.	анализирует качество сырья и готовой продукции согласно требованиям ГОСТа технологического процесса; выбирает методы контроля сырья и выпускаемой продукции согласно требованиям СП, ГОСТа.	собеседование; практические занятия; лабораторные работы; производственная практика.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эксплуатации технологического оборудования и коммуникации; оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач. разбивает поставленную цель на задачи, подбирая из числа известных технологий (элементы технологий), позволяющие решить каждую из задач; выбирает способ (технологию) решения задачи в соответствии с заданными условиями и имеющимися ресурсами.	Мониторинг и рейтинг выполнения работ на учебной и производственной практике.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации оборудования и коммуникаций при введении технологического процесса и подготовки оборудования к проведению ремонтных работ различного характера.  самостоятельно задает критерии для анализа рабочей ситуации на основе смоделированной и обоснованной идеальной ситуации;	Практические работы на моделирование и решение нестандартных ситуаций.

	<p>определяет проблему на основе самостоятельно проведенного анализа ситуации;</p> <p>предлагает способ коррекции деятельности на основе результатов текущего контроля.</p>	
<p><b>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</b></p>	<p>получение необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные.</p> <p>формулирует вопросы, нацеленные на получение недостающей информации;</p> <p>характеризует произвольно заданный источник информации в соответствии с задачей информационного поиска.</p>	<p>Подготовка рефератов, докладов, курсовое проектирование, использование электронных источников.</p>
<p><b>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</b></p>	<p>оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ;</p> <p>работа с АРМами, Интернет.</p> <p>задает критерии для сравнительного анализа информации в соответствии с поставленной задачей деятельности;</p> <p>делает вывод о применимости общей закономерности в конкретных условиях.</p>	<p>Наблюдение за навыками работы в эксплуатации технологического оборудования и коммуникации.</p>
<p><b>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</b></p>	<p>организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;</p> <p>самостоятельный, профессионально-ориентированный выбор тематики творческих и проектных работ (курсовых, рефератов, докладов и т.п.);</p> <p>составление резюме;</p> <p>посещение дополнительных занятий;</p> <p>освоение дополнительных рабочих профессий;</p> <p>обучение на курсах дополнительной профессиональной подготовки;</p> <p>уровень профессиональной зрелости.</p> <p>выбирает способ (технологию) решения задачи в соответствии с заданными условиями и имеющимися ресурсами;</p> <p>планирует деятельность, применяя технологию с учетом изменения параметров объекта, к объекту того же класса, сложному объекту (комбинирует несколько алгоритмов последо-</p>	<p>контроль графика выполнения индивидуальной самостоятельной работы обучающегося;</p> <p>открытые защиты творческих и проектных работ;</p> <p>сдача квалификационных экзаменов и зачётов по программам ДПО.</p>

	<p>вательно или параллельно).</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.</p>	<p>экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике</p>
--	--	--	--

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПМ «Предупреждение и устранение возникающих производственных инцидентов»

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа профессионального модуля – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 18.02.09 «Переработка нефти и газа».

Слушатель, освоивший программу профессионального модуля, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПК 3.1. Анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению.

ПК 3.2. Анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устранению.

ПК 3.3. Разрабатывать меры по предупреждению инцидентов на технологическом блоке.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована:

– в рамках специальности 18.02.09 «Переработка нефти и газа» базовой подготовки при наличии основного общего или среднего (полного) общего образования, опыт работы не требуется;

– при освоении профессий рабочих 16081 Оператор технологических установок;

Целью изучения профессионального модуля, является развитие профессиональных компетенций студентов, необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности.

Программа ориентирована на достижение следующих задач:

– развитие способностей к самостоятельной работе, занятием самообразованием, использованию информационно коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;

– формирование устойчивого интереса к будущей профессии;

– овладение системой практических умений и навыков по монтажу и наладке приборов и электрических схем различных систем автоматики.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

Иметь практический опыт:

– определения повреждения технических устройств и их устранение;

– определения причин нарушения технологического режима и вывода его

- на регламентированные значения параметров;
- поддерживания стабильного режима технологического процесса.

Уметь:

- выполнять положения федеральных законов, нормативных правовых актов Российской Федерации и иных нормативных технических документов при проведении работ на опасном производственном объекте;
- анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устраниению;
- анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устраниению;

Знать:

- общие правила взрывобезопасности для взрыво- и пожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств;
- правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением;
- правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов;
- технологический процесс и технологическую схему производственного объекта;
- характеристику опасных факторов производства;
- перечень минимально необходимых средств контроля и регулирования, при отказе которых необходима аварийная остановка производственного объекта;
- защиту технологических процессов и оборудования от аварий и защиту работающих от травмирования;
- требования охраны труда на производственном объекте.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**ПМ «Предупреждение и устранение возникающих**  
**производственных инцидентов»**

Темы	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Нормативно – методические основы обеспечения промышленной безопасности опасных производственных объектов</b>	
Тема 1.1. Промышленная безопасность опасных производственных объектов	4
Тема 1.2. Основные нормативно – правовые и нормативные документы, регламентирующие деятельность опасных производственных объектов	4
Тема 1.3. Нормативно – методические документы, регламентирующие деятельность опасных производственных объектов	4
Тема 1.4. Основные нормативные документы, регламентирующие промышленную безопасность взрывоопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств	4
Тема 1.5. Требования промышленной безопасности в нефтяной и газовой промышленности	10
Тема 1.6. Требования охраны труда на производственном объекте	2
<b>Всего:</b>	<b>28</b>

**ПРОГРАММА**  
**ПМ «Предупреждение и устранение возникающих**  
**производственных инцидентов»**

**Раздел 1. Нормативно – методические основы обеспечения промышленной безопасности опасных производственных объектов**

**Тема 1.1. Промышленная безопасность опасных производственных объектов**

Краткий исторический очерк развития законодательной базы в области промышленной безопасности в России и за рубежом. Законодательство о промышленной безопасности. Общие правила промышленной безопасности. Требования к организациям, осуществляющим деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Требования к организациям, эксплуатирующим опасные производственные объекты. Требования к техническим устройствам. Государственный надзор в области промышленной безопасности. Перечень нормативных правовых актов, относящихся к сфере деятельности Ростехнадзора (промышленной безопасности) (П-01-01-2017): Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 июля 2017 г. N 254.

## **Тема 1.2. Основные нормативно – правовые и нормативные документы, регламентирующие деятельность опасных производственных объектов**

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». РД 03-14-2005. Порядка оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечня, включаемых в нее сведений: приказ Ростехнадзора от 29 ноября 2005 г. № 893. Взамен РД 03-357-00. ПБ 03-246-98. Правила проведения экспертизы промышленной безопасности. Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов (ПБ 03-517-02).

## **Тема 1.3. Нормативно – методические документы, регламентирующие деятельность опасных производственных объектов**

Типовой паспорт безопасности опасного объекта: приказ МЧС РФ от 4 ноября 2004 г. № 506.

## **Тема 1.4. Основные нормативные документы, регламентирующие промышленную безопасность взрывоопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств**

Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств: приказ Ростехнадзора от 11.03.2013 г. № 96. Взамен ПБ 09-540-03. Правила промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств (ПБ 09-563-03). Руководство по безопасности для складов сжиженных углеводородных газов и легковоспламеняющихся жидкостей под давлением: приказ Ростехнадзора от 26.12.2012 № 778. Взамен ПБ 09-566-03. Руководство по безопасности для нефтебаз и складов нефтепродуктов: приказ Ростехнадзора от 26.12.2012 № 777. Взамен ПБ 09-560-03. Правила безопасности для газоперекачивающих заводов и производств. (ПБ 08-622-03).

## **Тема 1.5. Требования промышленной безопасности в нефтяной и газовой промышленности**

Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности: приказ Ростехнадзора от 12.03. 2013 г. № 101. Взамен ПБ 08-624-03

## **Тема 1.6. Требования охраны труда на производственном объекте**

Трудовой кодекс РФ. Общие положения охраны труда. Требования и организация охраны труда. Ответственность за нарушения положений по охране труда. Производственное обучение по охране труда.

**КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА**  
**результатов освоения ПМ «Предупреждение и устранение**  
**возникающих производственных инцидентов»**

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализирует причины отказа, повреждения технических устройств;</li> <li>- выбирает меры по устранению причин отказа и повреждения оборудования;</li> <li>- выявляет неполадки в работе оборудования;</li> <li>- производит пуск, остановку и эксплуатацию технологического оборудования.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>устный экзамен;</li> <li>формализованное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на производственной практике;</li> <li>защита практических работ;</li> <li>оценка практических работ;</li> <li>тестирование.</li> </ul>
ПК 3.2. Анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устранению.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализирует причины отклонения от режима технологического процесса;</li> <li>- выбирает меры по устранению отклонений;</li> <li>- выбирает средства контроля и автоматизации при эксплуатации технологического блока;</li> <li>- контролирует и регулирует технологический процесс;</li> <li>- вычерчивает схемы контроля и автоматизации технологического процесса на обслуживаемом блоке.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>устный экзамен;</li> <li>формализованное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на производственной практике;</li> <li>защита практических работ;</li> <li>оценка практических работ;</li> <li>тестирование.</li> </ul>
ПК 3.3. Разрабатывать меры по предупреждению инцидентов на технологическом блоке.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывает меры по предупреждению инцидентов и аварий на технологическом блоке;</li> <li>- составляет графики планово-предупредительных ремонтов и дефектных ведомостей;</li> <li>- рассчитывает экономические последствия от производственного травматизма;</li> <li>- выявляет опасные места технологического блока.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>устный экзамен;</li> <li>формализованное наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ на производственной практике;</li> <li>защита практических работ;</li> <li>оценка практических работ.</li> </ul>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результат	Формы и методы контроля
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эксплуатации технологического оборудования и коммуникации;</li> <li>- оценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач.</li> <li>- разбивает поставленную цель на задачи, подбирая из числа известных технологий (элементы технологий), позволяющие решить каждую из задач;</li> <li>- выбирает способ (технологию) решения задачи в соответствии с заданными условиями и имеющимися ресурсами.</li> </ul>	Мониторинг и рейтинг выполнения работ на учебной и производственной практике.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации оборудования и коммуникаций при введении технологического процесса и подготовки оборудования к проведению ремонтных работ различного характера.</li> <li>- самостоятельно задает критерии для анализа рабочей ситуации на основе смоделированной и обоснованной идеальной ситуации;</li> <li>- определяет проблему на основе самостоятельно проведенного анализа ситуации;</li> <li>- предлагает способ коррекции деятельности на основе результатов текущего контроля.</li> </ul>	Практические работы на моделирование и решение нестандартных ситуаций.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- получение необходимой информации с использованием различных источников, включая электронные.</li> <li>формулирует вопросы, нацеленные на получение недостающей информации;</li> <li>-характеризует произвольно заданный источник информации</li> </ul>	Подготовка рефератов, докладов, курсовое проектирование, использование электронных источников.

	в соответствии с задачей информационного поиска.	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ;</li> <li>- работа с АРМами, Интернет. задает критерии для сравнительного анализа информации в соответствии с поставленной задачей деятельности;</li> <li>- делает вывод о применимости общей закономерности в конкретных условиях.</li> </ul>	Наблюдение за навыками работы в эксплуатации технологического оборудования и коммуникации.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;</li> <li>- самостоятельный, профессионально-ориентированный выбор тематики творческих и проектных работ (курсовых, рефератов, докладов и т.п.);</li> <li>- составление резюме;</li> <li>- посещение дополнительных занятий;</li> <li>- освоение дополнительных рабочих профессий;</li> <li>- обучение на курсах дополнительной профессиональной подготовки;</li> <li>- уровень профессиональной зрелости.</li> <li>- выбирает способ (технологию) решения задачи в соответствии с заданными условиями и имеющимися ресурсами;</li> <li>- планирует деятельность, применяя технологию с учетом изменения параметров объекта, к объекту того же класса, сложному объекту (комбинирует несколько алгоритмов последовательно или параллельно).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Контроль графика выполнения индивидуальной самостоятельной работы обучающегося;</li> <li>- открытые защиты творческих и проектных работ;</li> <li>- сдача квалификационных экзаменов и зачётов по программам ДПО.</li> </ul>
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.</li> </ul>	Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ по производственной практике.

## ПРАКТИКА (ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ)

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА учебной практики «Ознакомительная»

#### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Этап учебной практики «Ознакомительная» направлен на приобретение обучающимся профессиональных умений для последующего освоения студентами профессиональных и общих компетенций и реализовывается концентрированно в рамках ПМ.

С целью последующего освоения профессиональных и общих компетенций обучающийся в результате прохождения этапа учебной практики должен уметь:

- Контролировать эффективность работы оборудования,
- Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса.

Результатом освоения программы этапа учебной практики являются приобретенные обучающимся профессиональные умения.

Перечень профессиональных умений, приобретаемых при проведении этапа учебной практики:

- У1.1. Контролировать эффективность работы оборудования
- У1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Темы	Кол-во часов
1. Организационное занятие	1
2. Организационная структура управления и ремонтно-технического обслуживания ЗПКТ ООО «Газпром переработка»	3
3. Технологический процесс и основное технологическое оборудование установки УСК ЗПКТ ООО «Газпром переработка»	2
4. Состав и назначение систем технологического контроля и управления технологическими установками, систем аварийного отключения технологических объектов, систем контроля пожаро-, взрывобезопасности УСК ЗПКТ ООО «Газпром переработка»	2
5. Технологический процесс и основное технологическое оборудование установки УДК ЗПКТ ООО «Газпром переработка»	2
6. Состав и назначение систем технологического контроля и управления технологическими установками, систем аварийного отключения технологических объектов, систем контроля пожаро-, взрывобезопасности УДК ЗПКТ ООО «Газпром переработка»	2
7. Технологический процесс и основное технологическое оборудование установки УППБ ЗПКТ ООО «Газпром переработка»	2
8. Состав и назначение систем технологического контроля и управления технологическими установками, систем аварийного отключения технологических объектов, систем контроля пожаро-, взрывобезопасности УППБ ЗПКТ ООО «Газпром переработка»	1
9. Технологический процесс и основное технологическое оборудование установки УПДТ ЗПКТ ООО «Газпром переработка»	2
10. Состав и назначение систем технологического контроля и управления технологическими установками, систем аварийного отключения технологических объектов, систем контроля пожаро-, взрывобезопасности УПДТ ЗПКТ ООО «Газпром переработка»	1
11. Выполнение заданий и оформление отчета по практике (начало)	6
12. Технологический процесс вспомогательных установок ЗПКТ ООО «Газпром переработка»	2
13. Технологический процесс и основное технологическое оборудование резервуарного парка нефтепродуктов УМТСиК ООО «Газпром добыча Уренгой»	4
14. Защита по практике	6
<b>Итого:</b>	<b>36</b>

## ПРОГРАММА

### 1. Организационное занятие

Ознакомление студентов с программой этапа учебной практики и процедурой оценки образовательных результатов; с учебным оборудованием (персональный компьютер, принтер), необходимым для оформления отчета по практике; с правилами и условиями безопасного выполнения работ с использованием учебного оборудования, а также с правилами охраны труда при организованной перевозке обучающихся автобусом и при посещении действующих производственных объектов; с порядком выдачи руководителем практики заданий и порядком их выполнения, включая правила оформления отчета,

Проведение студентам инструктажа по охране труда при выполнении заданий с использованием компьютерной техники при оформлении результатов в отчете по практике; инструктажа по противопожарной безопасности в аудитории, оборудованной компьютерами; инструктажа по охране труда при организованной перевозке обучающихся автобусом и при посещении действующих производственных объектов

### 2. Организационная структура управления и ремонтно-технического обслуживания ЗПКТ ООО «Газпром переработка»

Ознакомление со структурой управления (руководство, цеха, отделы, установки, службы) ЗПКТ ООО «Газпром переработка» и системой ремонтно-технического обслуживания технологического оборудования

### 3. Технологический процесс и основное технологическое оборудование установки УСК ЗПКТ ООО «Газпром переработка»

Ознакомление с технологическим процессом и основным технологическим оборудованием установки стабилизации конденсата (УСК) ЗПКТ ООО «Газпром переработка»:

1. Ознакомление с назначением и технологическими процессами установки,
2. Ознакомление с основным технологическим оборудованием установки, режимами его работы, условиями безопасной и надежной эксплуатации,
3. Ознакомление с основными должностными обязанностями оперативного персонала по поддержанию требуемого режима работы установки,
4. Ознакомление с основными должностными обязанностями ремонтного персонала по обеспечению надежной работы основного технологического оборудования установки

#### **4. Состав и назначение систем технологического контроля и управления технологическими установками, систем аварийного отключения технологических объектов, систем контроля пожаро-, взрывобезопасности УСК ЗПКТ ООО «Газпром переработка»**

Ознакомление с составом и назначением систем технологического контроля и управления технологическими установками, систем аварийного отключения технологических объектов, систем контроля пожаро-, взрывобезопасности УСК ЗПКТ ООО «Газпром переработка»:

1. Ознакомление со структурами систем контроля и управления, их функциональными возможностями,
2. Ознакомление со структурами систем аварийного отключения технологических объектов, их функциональными возможностями.
3. Ознакомление со структурами систем контроля пожаро- и взрывобезопасности, их функциональными возможностями.

#### **5. Технологический процесс и основное технологическое оборудование установки УДК ЗПКТ ООО «Газпром переработка»**

Ознакомление с технологическим процессом и основным технологическим оборудованием установки деэтанизации конденсата (УДК) ЗПКТ ООО «Газпром переработка»:

1. Ознакомление с назначением и технологическими процессами установки,
2. Ознакомление с основным технологическим оборудованием установки, режимами его работы, условиями безопасной и надежной эксплуатации,
3. Ознакомление с основными должностными обязанностями оперативного персонала по поддержанию требуемого режима работы установки,
4. Ознакомление с основными должностными обязанностями ремонтного персонала по обеспечению надежной работы основного технологического оборудования установки

#### **6. Состав и назначение систем технологического контроля и управления технологическими установками, систем аварийного отключения технологических объектов, систем контроля пожаро-, взрывобезопасности УДК ЗПКТ ООО «Газпром переработка»**

Ознакомление с составом и назначением систем технологического контроля и управления технологическими установками, систем аварийного отключения технологических объектов, систем контроля пожаро-, взрывобезопасности УДК ЗПКТ ООО «Газпром переработка»:

1. Ознакомление со структурами систем контроля и управления, их функциональными возможностями,

2. Ознакомление со структурами систем аварийного отключения технологических объектов, их функциональными возможностями,
3. Ознакомление со структурами систем контроля пожаро- и взрывобезопасности, их функциональными возможностями.

## **7. Технологический процесс и основное технологическое оборудование установки УППБ ЗПКТ ООО «Газпром переработка»**

Ознакомление с технологическим процессом и основным технологическим оборудованием установки получения пропан-бутана (УППБ) ЗПКТ ООО «Газпром переработка»:

1. Ознакомление с назначением и технологическими процессами установки,
2. Ознакомление с основным технологическим оборудованием установки, режимами его работы, условиями безопасной и надежной эксплуатации,
3. Ознакомление с основными должностными обязанностями оперативного персонала по поддержанию требуемого режима работы установки,
4. Ознакомление с основными должностными обязанностями ремонтного персонала по обеспечению надежной работы основного технологического оборудования установки.

## **8. Состав и назначение систем технологического контроля и управления технологическими установками, систем аварийного отключения технологических объектов, систем контроля пожаро-, взрывобезопасности УППБ ЗПКТ ООО «Газпром переработка»**

Ознакомление с составом и назначением систем технологического контроля и управления технологическими установками, систем аварийного отключения технологических объектов, систем контроля пожаро-, взрывобезопасности УППБ ЗПКТ ООО «Газпром переработка»:

1. Ознакомление со структурами систем контроля и управления, их функциональными возможностями,
2. Ознакомление со структурами систем аварийного отключения технологических объектов, их функциональными возможностями,
3. Ознакомление со структурами систем контроля пожаро- и взрывобезопасности, их функциональными возможностями

## **9. Технологический процесс и основное технологическое оборудование установки УПДТ ЗПКТ ООО «Газпром переработка»**

Ознакомление с технологическим процессом и основным технологическим оборудованием установки получения дизельного топлива (УПДТ) ЗПКТ ООО «Газпром переработка»:

1. Ознакомление с назначением и технологическими процессами установки,
2. Ознакомление с основным технологическим оборудованием установки, режимами его работы, условиями безопасной и надежной эксплуатации,
3. Ознакомление с основными должностными обязанностями оперативного персонала по поддержанию требуемого режима работы установки,
4. Ознакомление с основными должностными обязанностями ремонтного персонала по обеспечению надежной работы основного технологического оборудования установки.

**10. Состав и назначение систем технологического контроля и управления технологическими установками, систем аварийного отключения технологических объектов, систем контроля пожаро-, взрывобезопасности УПДТ ЗПКТ  
ООО «Газпром переработка»**

Ознакомление с составом и назначением систем технологического контроля и управления технологическими установками, систем аварийного отключения технологических объектов, систем контроля пожаро-, взрывобезопасности УПДТ ЗПКТ ООО «Газпром переработка»:

1. Ознакомление со структурами систем контроля и управления, их функциональными возможностями,
2. Ознакомление со структурами систем аварийного отключения технологических объектов, их функциональными возможностями,
3. Ознакомление со структурами систем контроля пожаро- и взрывобезопасности, их функциональными возможностями.

**11. Выполнение заданий и оформление отчета по практике**

Выполнение студентами с оформлением в отчете о практике индивидуального задания; консультирование (при необходимости) руководителем практики студентов о порядке выполнения задания и оформления результатов выполнения индивидуального задания в отчете по практике.

Выполнение студентами с оформлением в отчете о практике индивидуального задания; консультирование (при необходимости) руководителем практики студентов о порядке выполнения задания и оформления результатов выполнения индивидуального задания в отчете по практике.

Текущий контроль успеваемости студентов в форме оценки выполненного и оформленного в виде отчета по практике индивидуального задания.

## **12. Технологический процесс вспомогательных установок ЗПКТ ООО «Газпром переработка»**

Знакомство с технологическим процессом и назначением вспомогательных установок (ДКС, головная насосная и газонаполнительная станции), а также лабораторий и установок систем теплоснабжения, водоснабжения и канализации.

## **13. Технологический процесс и основное технологическое оборудование резервуарного парка нефтепродуктов УМТСиК ООО «Газпром добыча Уренгой»**

Ознакомление с технологическим процессом и основным технологическим оборудованием резервуарного парка нефтепродуктов Управления материально-технического снабжения и комплектации (УМТСиК) ООО «Газпром добыча Уренгой»:

1. Ознакомление с составом и назначением технологического оборудования резервуарного парка нефтепродуктов,
2. Ознакомление с содержанием, порядком и объемом работ по осмотру и техническому обслуживанию технологического оборудования резервуарного парка нефтепродуктов,
3. Ознакомление обязанностями обслуживающего персонала резервуарного парка нефтепродуктов,
4. Ознакомление с порядком приема и отпуска нефтепродуктов.

## **14. Защита по практике**

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета - выполнение отдельного задания с демонстрацией результатов в форме собеседования обучающегося с руководителем практики, учет посещаемости выездных практических занятий и учет результатов текущего контроля успеваемости.

## КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА результатов освоения программы этапа учебной практики «Ознакомительная»

Контроль и оценка образовательных результатов обучающихся, достигнутых в ходе и по итогам проведения этапа учебной практики «Ознакомительная» осуществляется руководителем этапа учебной практики в процессе выполнения отдельных заданий с оформлением результатов выполнения в отчете по практике и в форме собеседования обучающегося с руководителем практики.

При проведении этапа учебной практики студенты проходят текущий контроль успеваемости, а также промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

Формы и методы контроля и оценки образовательных результатов позволяют проверять у студентов приобретенные профессиональные умения.

Перечень форм и методов контроля и оценки приобретенных профессиональных умений:

Результаты (приобретенные профессиональные умения)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
У 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения контроля эффективности работы оборудования	Анализ содержания результатов выполнения отдельного задания с оформлением отчета по практике.
У 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения обеспечения безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса	Собеседование обучающегося с руководителем практики в соответствии с отдельным заданием на защите по практике

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН учебной практики «Химия и технология нефти и газа»

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Этап учебной практики «По химии и технологии нефти и газа» направлен на приобретение обучающимся профессиональных умений для последующего освоения студентами профессиональных и общих компетенций и реализовывается концентрированно в рамках ПМ.

С целью последующего освоения профессиональных и общих компетенций обучающийся в результате прохождения этапа учебной практики должен уметь:

- Контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции,
- Использовать нормативную и техническую документацию в профессиональной деятельности.

Результатом освоения программы этапа учебной практики «По химии и технологии нефти и газа» являются приобретенные обучающимся профессиональные умения:

У 2.11. Контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

У 2.13. Использовать нормативную и техническую документацию в профессиональной деятельности.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Темы	Кол-во часов
1. Организационное занятие	1
2. Ознакомление с аппаратурой, материалами и реактивами, методикой подготовки, проведения испытаний и обработкой результатов лабораторных испытаний в испытательной лаборатории нефти и нефтяных масел отдела физико-химических исследований Инженерно-технического центра ООО «Газпром добыча Уренгой»	5
3. Ознакомление с аппаратурой, материалами и реактивами, методикой подготовки, проведения испытаний и обработкой результатов лабораторных испытаний в аналитической лаборатории АО «Уренгой-горводоканал»	6
4. Ознакомление с аппаратурой, материалами и реактивами, методикой подготовки, проведения испытаний и обработкой результатов лабораторных испытаний в испытательной лаборатории нефти и нефтяных масел отдела физико-химических исследований Инженерно-технического центра ООО «Газпром добыча Уренгой»	18
5. Ознакомление с аппаратурой, материалами и реактивами, методикой подготовки, проведения испытаний и обработкой результатов лабораторных испытаний в производственной лаборатории Завода по подготовке конденсата к транспорту ООО «Газпром переработка»	6
6. Ознакомление с аппаратурой, материалами и реактивами, методикой подготовки, проведения испытаний и обработкой результатов лабораторных испытаний в производственной лаборатории Уренгойского УИРС ООО «Газпром подземремонт Уренгой»	6
7. Ознакомление с аппаратурой, материалами и реактивами, методикой подготовки, проведения испытаний и обработкой результатов лабораторных испытаний в производственной лаборатории ОАО «Уренгойтеплогенерация-1»	6
8. Ознакомление с аппаратурой, материалами и реактивами, методикой подготовки, проведения испытаний и обработкой результатов лабораторных испытаний в производственной лаборатории Управления материально-технического снабжения и комплектации ООО «Газпром добыча Уренгой»	6
9. Выполнение заданий и оформление отчета по практике	12
10. Защита по практике	6
<b>Итого:</b>	<b>72</b>

## ПРОГРАММА

### 1. Организационное занятие

Ознакомление студентов с программой этапа учебной практики и процедурой оценки образовательных результатов; с учебным оборудованием (персональный компьютер, принтер), необходимым для оформления отчета по практике; с правилами и условиями безопасного выполнения работ с использованием учебного оборудования, а также с правилами охраны труда при организованной перевозке обучающихся автобусом и при посещении действующих производственных объектов; с порядком выдачи руководителем практики заданий и порядком их выполнения, включая правила оформления отчета.

Проведение студентам инструктажа по охране труда при выполнении заданий с использованием компьютерной техники при оформлении результатов в отчете по практике; инструктажа по противопожарной безопасности в аудитории, оборудованной компьютерами; инструктажа по охране труда при организованной перевозке обучающихся автобусом и при посещении действующих производственных объектов.

### 2. Ознакомление с аппаратурой, материалами и реактивами, методикой подготовки, проведения испытаний и обработкой результатов лабораторных испытаний в испытательной лаборатории нефти и нефтяных масел отдела физико-химических исследований Инженерно-технического центра ООО «Газпром добыча Уренгой»

Ознакомление с аппаратурой, материалами и реактивами, а также с методикой подготовки к испытаниям (исследованиям, измерениям), проведения испытаний (исследований, измерений) и обработкой результатов лабораторных испытаний (исследований, измерений) при проведении следующих испытаний (исследований, измерений):

1. Определение механических примесей в нефти, нефтепродуктах и присадках по ГОСТ 6370-83,
2. Определение наличия водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах по ГОСТ 6307-75,
3. Определение кислотности и кислотного числа в нефтепродуктах по ГОСТ 5985-79,
4. Определение температур вспышки и воспламенения нефтепродуктов в открытом тигле по ГОСТ 4333-87,
5. Определение содержания воды в нефти и нефтепродуктах по ГОСТ 2477-65,
6. Определение динамической вязкости и порядок расчета динамической вязкости нефтепродуктов (прозрачные и непрозрачные жидкости) по ГОСТ 33-2000,

7. Определение плотности нефти и нефтепродуктов по ГОСТ 3900-85.

**3. Ознакомление с аппаратурой, материалами и реагентами, методикой подготовки, проведения испытаний и обработкой результатов лабораторных испытаний в аналитической лаборатории АО «Уренгойгорводоканал»**

Ознакомление с аппаратурой, материалами и реагентами, а также с методикой подготовки к испытаниям (исследованиям, измерениям), проведения испытаний (исследований, измерений) и обработкой результатов испытаний (исследований, измерений) при проведении следующих испытаний (исследований, измерений):

1. Выполнение отбора проб воды питьевой по ГОСТ Р 56237-2014,
2. Определение остаточного активного хлора воды питьевой по ГОСТ 18190-72,
3. Выполнение отбора проб воды по ГОСТ 31861-2012,
4. Определение цветности воды (метод Б) по ГОСТ 31868-2012,
5. Определение жесткости воды (метод А) по ГОСТ 31954-2012,
6. Определение массовой концентрации общего железа воды питьевой по ГОСТ 4011-72,
7. Определение массовой концентрации меди воды питьевой по ГОСТ 4388-72,
8. Определение пермanganатной окисляемости воды по ПНД Ф 14.1:2:4.154-99,
9. Определение содержания сухого остатка в воде питьевой по ГОСТ 18164-72,
10. Определение содержания нитритов (метод Б), нитратов (метод Д), аммиака и ионов аммония (метод А) в воде по ГОСТ 33045-2014,
11. Определение полифосфатов в воде по ГОСТ 18309-2014,
12. Определение запаха при 20°C и 60°C, вкуса, привкуса и мутность воды питьевой по ГОСТ 3351-74,
13. Определение содержания хлоридов в воде питьевой по ГОСТ 4245-72,
14. Определение содержания марганца фотометрическими методами (метод А, вариант 1) в воде питьевой по ГОСТ 4974-2014,
15. Определение массовой концентрации сульфидов в воде по ПНД Ф 14.1:2:4.178-02,
16. Определение содержания сульфатов в воде питьевой по ГОСТ 31940-2012,
17. Определение массовой концентрации нефтепродуктов в воде флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02» по ПНД Ф 14.1:2:4.128-98,

18. Определение водородного показателя воды потенциометрическим методом по ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97.

**4. Ознакомление с аппаратурой, материалами и реактивами, методикой подготовки, проведения испытаний и обработкой результатов лабораторных испытаний в испытательной лаборатории нефти и нефтяных масел отдела физико-химических исследований Инженерно-технического центра ООО «Газпром добыча Уренгой»**

Ознакомление с аппаратурой, материалами и реактивами, а также с методикой подготовки к испытаниям (исследованиям, измерениям), проведения испытаний (исследований, измерений) и обработкой результатов лабораторных испытаний (исследований, измерений) при проведении следующих испытаний (исследований, измерений):

1. Определение плотности нефти и нефтепродуктов по ГОСТ 3900-85,
2. Определение механических примесей в нефти, нефтепродуктах и присадках по ГОСТ 6370-83,
3. Определение содержания воды в нефти и нефтепродуктах по ГОСТ 2477-65,
4. Определение хлорорганических соединений в нефти по ГОСТ Р 52247-2004,
5. Определение серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектрометрии в нефти и нефтепродуктах по ГОСТ Р 51947-2002,
6. Определение давления насыщенных паров в нефтепродуктах по ГОСТ 1756-2000,
7. Определение содержания хлористых солей в нефти по ГОСТ 21534-76,
8. Определение наличия водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах по ГОСТ 6307-75,
9. Определение кислотности и кислотного числа в нефтепродуктах по ГОСТ 5985-79,
10. Определение показателей масла турбинного ТП-22С Марка 1 по ТУ 38.101821-2013,
11. Определение показателей масла авиационного МС-8П,
12. Определение физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки метода расчета физических свойств по ГОСТ 30319.1-96,
13. Определение теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава природного газа по ГОСТ 31369-2008.

**4. Ознакомление с аппаратурой, материалами и реактивами, методикой подготовки, проведения испытаний и обработкой результатов лабораторных**

## испытаний в производственной лаборатории Завода по подготовке конденсата к транспорту ООО «Газпром переработка»

Ознакомление с аппаратурой, материалами и реактивами, а также с методикой подготовки к испытаниям (исследованиям, измерениям), проведения испытаний (исследований, измерений) и обработкой результатов лабораторных испытаний (исследований, измерений) при проведении следующих испытаний (исследований, измерений):

1. Определение показателей газа сепарации:
  - 1.1. Плотности при стандартных условиях по ГОСТ 30319.1-96,
  - 1.2. Массовых долей компонентов и фракций по СТО ТюменНИИГипрогаз 02-04-2009,
2. Определение показателей газа дезтанизации марки А:
  - 2.1. Плотности при стандартных условиях по ГОСТ 30319.1-96,
  - 2.2. Массовых долей компонентов и фракций по СТО ТюменНИИГипрогаз 02-04-2009,
3. Определение показателей газа собственных нужд:
  - 3.1. Плотности при стандартных условиях по ГОСТ 30319.1-96,
  - 3.2. Массовых долей компонентов и фракций по СТО ТюменНИИГипрогаз 02-04-2009,
- 3.3. Температуры сгорания низшей при стандартных условиях по СТО Газпром 3.2.3-017,
4. Определение показателей подтоварной воды:
  - 4.1. Плотности при стандартных условиях по ГОСТ 18995.1-73,
  - 4.2. Массовой доли метанола по СТО Газпром переработка 35-2010,
5. Определение показателей конденсата газового нестабильного:
  - 5.1. Компонентно-фракционный состав по СТО Газпром 5.5-2007 и СТО ТюменНИИГипрогаз 02-04-2009,
  - 5.2. Массовые доли компонентов и фракций по СТО Газпром 5.11-2008,
  - 5.3. Кажущаяся плотность при стандартных условиях по СТО Газпром 5.1-2005,
- 5.4. Давление насыщения по СТО Газпром 5.10-2008,
- 5.5. Плотность при рабочих условиях по СТО Газпром 5.11-2008,
6. Определение показателей конденсата газового дезтанизированного:
  - 6.1. Компонентно-фракционный состав по СТО Газпром 5.5-2007 и СТО ТюменНИИГипрогаз 02-04-2009,
  - 6.2. Массовые доли компонентов и фракций по СТО Газпром 5.5-2007, СТО Газпром переработка 75-2011, ГОСТ 6370-83, ГОСТ 21534-76, ГОСТ 2477-65 ГОСТ Р 51947-2002,
  - 6.3. Плотность при стандартных условиях по СТО Газпром 5.1-2005,

7. Определение показателей конденсата газового стабильного:
  - 7.1. Давление насыщенных паров по ГОСТ 1756-2000,
  - 7.2. Массовые доли компонентов и фракций по ГОСТ 2477-65, ГОСТ 6370-83, ГОСТ 21534-76, ГОСТ Р 51947-2002, ГОСТ 19121-73, ГОСТ Р 50802-95, ГОСТ 11851-85, ГОСТ Р 52247-2004,
  - 7.3. Плотность при стандартных условиях по ГОСТ 3900-85,
  - 7.4. Плотность при 15°C по ГОСТ Р 51069-97,
  - 7.5. Выход фракций при заданных значениях температуры по ГОСТ 2177-99 (метод Б),
8. Определение показателей фракции широких легких углеводородов:
  - 8.1. Внешний вид, содержание свободной воды и щелочи по ТУ 0272-084-00151638-2011,
  - 8.2. Массовые доли компонентов и фракций по ГОСТ 10679-76 и ГОСТ 22985-90,
  - 8.3. Плотность при стандартных условиях по ГОСТ 28656-90,
9. Определение показателей широкой дистиллятной фракции:
  - 9.1. Выход фракций при заданных температурах по ГОСТ 2177-99 (метод Б),
  - 9.2. Давление насыщенных паров по ГОСТ 1756-2000,
  - 9.3. Плотность при стандартных условиях по ГОСТ 3900-85,
10. Определение показателей фракции легких углеводородов:
  - 10.1. Массовые доли компонентов и фракций по ГОСТ 10679-76,
  - 10.2. Плотность при стандартных условиях по ГОСТ 28656-90,
  - 10.3. Объемная доля жидкого остатка при 20°C по ГОСТ Р 52087-2003,
11. Определение показателей фракции пропановой, пропан-бутановой:
  - 11.1. Массовые доли компонентов и фракций по ГОСТ 10679-76 и ГОСТ 22985-90,
  - 11.2. Объемная доля жидкого остатка при 20°C по ГОСТ Р 52087-2003 и ГОСТ 20448-90,
  - 11.3. Содержание свободной воды по ГОСТ 20448-90,
  - 11.4. Давление насыщенных паров избыточное по ГОСТ Р50994-96 и ГОСТ 28656-90,
12. Определение показателей пропана, пропан-бутана автомобильного и пропана, пропан-бутана технического:
  - 12.1. Массовые доли компонентов и фракций по ГОСТ 10679-76 и ГОСТ 22985-90,
  - 12.2. Объемная доля жидкого остатка при 20°C, содержание свободной воды и щелочи по ГОСТ Р 52087-2003,
  - 12.3. Давление насыщенных паров избыточное по ГОСТ 28656-90,
  - 12.4. Интенсивность запаха по ГОСТ 22387.5-77,

13. Определение показателей газа сбросного технологического:
  - 13.1. Плотность при стандартных условиях по ГОСТ 30319.1-96,
  - 13.2. Массовые доли компонентов и фракций по СТО ТюменНИИгипрогаз 02-04-2009.

**5. Ознакомление с аппаратурой, материалами и реактивами, методикой подготовки, проведения испытаний и обработкой результатов лабораторных испытаний в производственной лаборатории Уренгойского УИРС ООО «Газпром подземремонт Уренгой»**

Ознакомление с аппаратурой, материалами и реактивами, а также с методикой подготовки к испытаниям (исследованиям, измерениям), проведения испытаний (исследований, измерений) и обработкой результатов испытаний (исследований, измерений) при проведении следующих испытаний (исследований, измерений):

1. Определение цветности воды (метод Б) по ГОСТ 31868 – 2012,
2. Определения содержания сухого остатка в воде питьевой по ГОСТ 18164 – 72
3. Определение жесткости воды (метод А) по ГОСТ 31954-2012,
4. Определение массовой концентрации меди в воде питьевой по ГОСТ 4388-72,
5. Определение содержания марганца в воде питьевой по ГОСТ 4974-72,
6. Определение щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов в воде по ГОСТ 31957-2012,
7. Испытания цементов по ГОСТ 310.1 – 76, ГОСТ 310.3 – 76, ГОСТ 310. 4 – 81, ГОСТ 310.5 – 88, ГОСТ 310. 6 – 85,
8. Испытания цементов тампонажных по ГОСТ 26798.1-96,
9. Измерение фильтрации буровых растворов на мини фильтр-прессе фирмы «Baroid» США по СТО Газпром 2-3.2-010-200,
10. Измерение предельного статического напряжения сдвига буровых растворов на ротационном вискозиметре СНС-2 по СТО Газпром 2-3.2005-2005,
11. Измерение геологических параметров (пластической вязкости, динамического напряжения сдвига, показателей неленейности, показателя консистенции, эффективной вязкости, предельного динамического напряжения сдвига) буровых растворов на ротационном вискозиметре «FANN 35A» фирмы «Baroid» США по СТО Газпром 2-3.009-2005,
12. Измерение условной вязкости буровых растворов на вискозиметре ВП-5 по СТО Газпром 2-3.004-2005,
13. Определение массовой концентрации общего железа в воде питьевой по ГОСТ 4011-72.

**6. Ознакомление с аппаратурой, материалами и реагентами, методикой подготовки, проведения испытаний и обработкой результатов лабораторных испытаний в производственной лаборатории ОАО «Уренгойтеплогенерация-1»**

Ознакомление с аппаратурой, материалами и реагентами, а также с методикой подготовки к испытаниям (исследованиям, измерениям), проведения испытаний (исследований, измерений) и обработкой результатов лабораторных испытаний (исследований, измерений) при проведении следующих испытаний (исследований, измерений):

1. Измерение массовой концентрации общего железа в воде питьевой по ГОСТ 4011-72,
2. Определение содержания полифосфатов в воде питьевой по ГОСТ 18309-72,
3. Определение содержания марганца в воде питьевой по ГОСТ 4974-72,
4. Определение массовой концентрации меди в воде питьевой по ГОСТ 4388-72,
5. Определение содержания хлоридов в воде питьевой по ГОСТ 4245-72,
6. Определение вкуса, запаха, цветности, мутности в воде питьевой по ГОСТ 3351-74,
7. Определение цветности в воде питьевой по ГОСТ 31868-2012,
8. Определение цветности воды (метод Б) по ГОСТ 31868 – 2012,
9. Определение содержания сульфатов в воде питьевой по ГОСТ 31940-2012,
10. Определение массовой концентрации кремния в поверхностных водах суши фотометрическим методом в виде желтой формы молибдокремниевой кислоты по РД 52.24 433-2005,
11. Определение содержания сухого остатка в воде питьевой по ГОСТ 1864-72.

**7. Ознакомление с аппаратурой, материалами и реагентами, методикой подготовки, проведения испытаний и обработкой результатов лабораторных испытаний в производственной лаборатории Управления материально-технического снабжения и комплектации ООО «Газпром добыча Уренгой»**

Ознакомление с аппаратурой, материалами и реагентами, а также с методикой подготовки к испытаниям (исследованиям, измерениям), проведения испытаний (исследований, измерений) и обработкой результатов лабораторных испытаний (исследований, измерений) при проведении следующих испытаний (исследований, измерений):

1. Определение плотности конденсата газового стабильного компаундированного нефтью по ГОСТ 3900-85,

2. Определение хлористых солей в конденсате газовом стабильном компаундированном нефтью по ГОСТ 21534-76,
3. Определение давления насыщенных паров в конденсате газовом стабильном компаундированном нефтью по ГОСТ 1756-52,
4. Определение массовой доли воды в конденсате газовом стабильном компаундированном нефтью по ГОСТ 2477-65,
5. Определение массовой доли механических примесей в конденсате газовом стабильном компаундированном нефтью по ГОСТ 6370-83,
6. Определение плотности дистиллята газового конденсата легкого по ГОСТ 3900-85,
7. Определение фракционного состава дистиллята газового конденсата легкого по ГОСТ 2177-82,
8. Определение давления насыщенных паров в дистилляте газового конденсата легкого по ГОСТ 1756-52,
9. Определение концентрации фактических смол в дистилляте газового конденсата легкого по ГОСТ 8489-85,
10. Определение водорастворимых кислот и щелочей в дистилляте газового конденсата легкого ГОСТ 6307-75,
11. Определение массовой доли механических примесей в дистилляте газового конденсата легкого по ГОСТ 6370-83,
12. Определение плотности бензинов автомобильных марок АГ-76, А-76, А-80, Аи-92 по ГОСТ 3900-85,
13. Определение фракционного состава бензинов автомобильных марок АГ-76, А-76, А-80, Аи-92 по ГОСТ 2177-82,
14. Определение давления насыщенных паров в бензинах автомобильных марок АГ-76, А-76, А-80, Аи-92 по ГОСТ 1756-52,
15. Определение концентрации фактических смол в бензинах автомобильных марок АГ-76, А-76, А-80, Аи-92 по ГОСТ 8489-85,
16. Определение водорастворимых кислот и щелочей в бензинах автомобильных марок АГ-76, А-76, А-80, Аи-92 по ГОСТ 6307-75,
17. Определение плотности топлива газоконденсатного широкофракционного для быстроходных дизелей по ГОСТ 3900-85,
18. Определение фракционного состава топлива газоконденсатного широкофракционного для быстроходных дизелей по ГОСТ 2177-82,
19. Определение вязкости кинематической при 200С топлива газоконденсатного широкофракционного для быстроходных дизелей по ГОСТ 33-82,
20. Определение концентрации фактических смол в топливе газоконденсатном широкофракционном для быстроходных дизелей по ГОСТ 8489-85,

21. Определение водорастворимых кислот и щелочей в топливе газоконденсатном широкофракционном для быстроходных дизелей по ГОСТ 6307-75,
22. Определение содержания воды в топливе газоконденсатном широкофракционном для быстроходных дизелей по ГОСТ 2477-65,
23. Определение температуры вспышки в закрытом тигле топлива газоконденсатного широкофракционного для быстроходных дизелей по ГОСТ 12.1.044-89,
24. Определение плотности метанола технического по ГОСТ 18995.1-73,
25. Определение плотности диэтиленгликоля, диэтиленгликоля вторичного по ГОСТ 18995.1-73,
26. Определение массовой доли воды в диэтиленгликоле, диэтиленгликоле вторичном по ГОСТ 14870-77,
27. Определение плотности в маслах моторных, турбинных, индустриальных, авиационных, трансформаторных, трансмиссионных, компрессорных, гидравлических по ГОСТ 3900-85,
28. Определение вязкости кинематической при 20, 40, 50, 100 0С масел моторных, турбинных, индустриальных, авиационных, трансформаторных, трансмиссионных, компрессорных, гидравлических по ГОСТ 33-82,
29. Определение содержания воды в маслах моторных, турбинных, индустриальных, авиационных, трансформаторных, трансмиссионных, компрессорных, гидравлических по ГОСТ 2477-65,
30. Определение содержания механических примесей в маслах моторных, турбинных, индустриальных, авиационных, трансформаторных, трансмиссионных, компрессорных, гидравлических по ГОСТ 6370-83,
31. Определение температуры вспышки в открытом тигле масел моторных, турбинных, индустриальных, авиационных, трансформаторных, трансмиссионных, компрессорных, гидравлических по ГОСТ 4333-87,
32. Определение температуры вспышки в закрытом тигле масел моторных, турбинных, индустриальных, авиационных, трансформаторных, трансмиссионных, компрессорных, гидравлических по ГОСТ 6356-75,
33. Определение вязкости кинематической при 50 0С отработанных нефтепродуктов по ГОСТ 33-82,
34. Определение температуры вспышки в открытом тигле отработанных нефтепродуктов по ГОСТ 4333-87,
35. Определение массовой доли механических примесей в отработанных нефтепродуктах по ГОСТ 6370-83,
36. Определение массовой доли воды в отработанных нефтепродуктах по ГОСТ 2477-65,
37. Определение загрязнений в отработанных нефтепродуктах по ГОСТ 26378.2-84,

38. Определение плотности отработанных нефтепродуктов по ГОСТ 3900-85.

### **8. Выполнение заданий и оформление отчета по практике**

Выполнение студентами с оформлением в отчете о практике индивидуального задания; консультирование (при необходимости) преподавателем(ями) студентов о порядке выполнения задания и оформления результатов выполнения индивидуального задания в отчете по практике.

Выполнение студентами с оформлением в отчете о практике индивидуального задания; консультирование (при необходимости) преподавателем(ями) студентов о порядке выполнения задания и оформления результатов выполнения индивидуального задания в отчете по практике,

Текущий контроль успеваемости студентов в форме оценки выполненного и оформленного в виде отчета по практике индивидуального задания

### **9. Защита по практике**

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета - выполнение отдельного задания с демонстрацией результатов в форме собеседования обучающегося с преподавателем, учет посещаемости выездных практических занятий и учет результатов текущего контроля успеваемости.

## КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА

### результатов освоения программы этапа учебной практики

### «Химия и технология нефти и газа»

Контроль и оценка образовательных результатов обучающихся, достигнутых в ходе и по итогам проведения этапа учебной практики «Химия и технология нефти и газа» осуществляется руководителем этапа учебной практики в процессе выполнения отдельных заданий с оформлением результатов выполнения в отчете по практике и в форме собеседования обучающегося с руководителем практики.

При проведении этапа учебной практики студенты проходят текущий контроль успеваемости, а также промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

Формы и методы контроля и оценки образовательных результатов позволяют проверять у студентов приобретенные профессиональные умения.

Перечень форм и методов контроля и оценки приобретенных профессиональных умений:

Результаты (приобретенные профес- сиональные умения)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
У 2.11. Контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Анализ содержания результатов выполнения отдельного задания с оформлением отчета по практике.
У 2.13. Использовать нормативную и техническую документацию в профессиональной деятельности	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения использования нормативной и технической документации в профессиональной деятельности	Собеседование обучающегося с руководителем практики в соответствии с отдельным заданием на защите по практике

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН производственной практики (производственного обучения) «Выполнение работ по рабочей профессии»

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Этап учебной практики «Выполнение работ по рабочей профессии» направлен на приобретение обучающимся профессиональных умений для последующего освоения студентами профессиональных и общих компетенций и реализовывается концентрированно в рамках ПМ.

С целью последующего освоения профессиональных и общих компетенций обучающийся в результате прохождения этапа учебной практики должен уметь:

- Вести технологический процесс и наблюдать за работой оборудования на установках III категории по переработке нефти, нефтепродуктов, газа, конденсата,
- Предупреждать и устранять отклонения процесса от заданного режима,
- Осуществлять пуск, остановку установки и выводить ее на режим,
- Контролировать эффективность работы оборудования,
- Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса,
- Обеспечивать соблюдение параметров технологического процесса,
- Вести отчетно-техническую документацию.

Результатом освоения программы этапа учебной практики «Выполнение работ по рабочей профессии» являются приобретенные обучающимися профессиональные умения.

Перечень профессиональных умений, приобретаемых при проведении этапа учебной практики:

У5.1. Вести технологический процесс и наблюдать за работой оборудования на установках III категории по переработке нефти, нефтепродуктов, газа, конденсата

У5.2. Предупреждать и устранять отклонения процесса от заданного режима

У5.3. Осуществлять пуск, остановку установки и выводить ее на режим

У5.4. Контролировать эффективность работы оборудования

У5.5. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса

У5.7. Обеспечивать соблюдение параметров технологического процесса

У5.12. Вести отчетно-техническую документацию

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Темы	Кол-во часов
1. Организационное занятие в специализированной компьютерной аудитории	1
2. Автоматизированная обучающая система «Тренажер-имитатор «Установка осушки и отбензинивания газа У-174»	15
3. Автоматизированная обучающая система «Тренажер-имитатор «Тренажер-имитатор «Установка гидроочистки керосина и дизельного топлива. Секция 200»	20
<b>Итого:</b>	<b>36</b>

## ПРОГРАММА

### 1. Организационное занятие в специализированной компьютерной аудитории

Ознакомление студентов с программой этапа учебной практики и процедурой оценки образовательных результатов; с учебным оборудованием (персональный компьютер, принтер); с правилами и условиями безопасного выполнения работ с использованием учебного оборудования; с порядком выдачи руководителем практики заданий и порядком их выполнения; с порядком регистрации в компьютерных автоматизированных обучающих системах «Тренажер-имитатор «Установка осушки и отбензинивания газа У-174», «Тренажер-имитатор «Установка гидроочистки керосина и дизельного топлива. Секция 200»,

Проведение студентам инструктажа по охране труда при выполнении видов работ, предусмотренных программой практики; инструктажа по противопожарной безопасности в аудитории, оборудованной компьютерами,

Ознакомление студентов с программой учебной практики и оценкой образовательных результатов, расстановка студентов по учебным местам

### 2. Автоматизированная обучающая система «тренажер-имитатор «установка осушки и отбензинивания газа у-174»

#### Навыки работы с тренажером-имитатором

1. Выполнение единичных операций в разделе «Навыки работы» режим «Работа с мнемосхемами АСУ»:1.1. Вызов экрана «Обзор установки У-174»,  
  - 1.2. Вызов на экран мнемосхемы «АВО-2» и включение вентиляторов АВО,
  - 1.3. Вызов на экран мнемосхемы «Компрессор КТО2-К02В У-177»,

- 1.4. Ввод степени открытия регулятора,
- 1.5. Ввод уставки регулятора,
1. Выполнение единичных операций в разделе «Навыки работы» режим «Действия в операторной»:
  - 2.1. Получение распоряжения начальника установки,
  - 2.2. Передача телефонного сообщения,
  - 2.3. Запись в вахтовый журнал.

### **Учебно-тренировочное задание «Пуск турбокомпрессора 174 К-КТО2В в режим короткой циркуляции»**

Выполнение задания последовательно в режимах «Выполнение УТЗ с мастером», «Самостоятельное выполнение УТЗ», «Пробный экзамен».

Оценка в рамках текущего контроля успеваемости руководителем практики результатов выполнения студентом задания в режиме «Пробный экзамен» и дополнительная демонстрация и разъяснения (при необходимости) студенту (группе студентов) содержания и последовательности выполнения операций задания «Пуск турбокомпрессора 174 К-КТО2В в режим короткой циркуляции».

### **Учебно-тренировочное задание «Вспенивание ДЭА на установках У-172»**

Выполнение вида задания последовательно в режимах «Выполнение УТЗ с мастером», «Самостоятельное выполнение УТЗ», «Пробный экзамен».

### **Учебно-тренировочное задание «Переход с турбодетандера 174 К-КТО1А на 174 К-КТ01В»**

Выполнение вида задания последовательно в режимах «Выполнение УТЗ с мастером», «Самостоятельное выполнение УТЗ», «Пробный экзамен».

### **Учебно-тренировочное задание «Высокая температура регенерации на выходе из печи 174 F01»**

Выполнение вида задания последовательно в режимах «Выполнение УТЗ с мастером», «Самостоятельное выполнение УТЗ», «Пробный экзамен».

### **Учебно-тренировочное задание «Высокий уровень сжиженных углеводородов в сепараторе 174 ВО2»**

Выполнение вида задания последовательно в режимах «Выполнение УТЗ с мастером», «Самостоятельное выполнение УТЗ», «Пробный экзамен».

### **Учебно-тренировочное задание «Повышенное содержание углеводородов С1-С2 в ШЛФУ на выходе из колонны 174 СО1»**

Выполнение вида задания последовательно в режимах «Выполнение УТЗ с мастером», «Самостоятельное выполнение УТЗ», «Пробный экзамен».

## Учебно-тренировочное задание «Высокая температура верха колонны 174 СО1»

Выполнение вида задания последовательно в режимах «Выполнение УТЗ с мастером», «Самостоятельное выполнение УТЗ», «Пробный экзамен».

### 3. Автоматизированная обучающая система «тренажер-имитатор «тренажер-имитатор «установка гидроочистки керосина и дизельного топлива. секция 200»

#### Навыки работы с тренажером-имитатором

1. Выполнение единичных операций в разделе «Навыки работы» в режимах «Выполнение с Мастером», «Самостоятельное выполнение»:

1.1. Работа с видеограммами в режимах «Используется трекбол и динамическое меню», «Используется клавиатура», «Используется манипулятор и «мышь»»,

1.2. Выбор и настройка режимов работы регуляторов:

1.2.1. Выбор регулятора LRCASHL-496 в режимах «Используется трекбол», «Используется клавиатура», «Используется манипулятор «мышь»»,

1.2.2. Работа регулятора PRCASHN-423 в режиме ручного управления в режимах «Используется трекбол и динамическое меню», «Используется клавиатура», «Используется клавиатура и манипулятор «мышь»»,

1.2.3. Работа регулятора FRC-465 в режиме автоматического управления в режимах «Используется трекбол и динамическое меню», «Используется клавиатура», «Используется клавиатура и манипулятор «мышь»»,

1.2.4. Включение режима каскадного регулирования на регуляторах TRC-310 и FRC-467 в режимах «Используется трекбол и динамическое меню», «Используется клавиатура и манипулятор «мышь»»,

1.2.5. Отключение режима каскадного регулирования на регуляторах TRC-310 и FRC-467 в режимах «Используется трекбол и динамическое меню», «Используется клавиатура и манипулятор «мышь»»,

1.3. Работа с арматурой:

1.3.1. Выбор, открытие и закрытие клапана-отсекателя UV-517 из операторной в режимах «Используется трекбол и динамическое меню», «Используется клавиатура», «Используется манипулятор «мышь»»,

1.3.2. Выбор, открытие и закрытие электрозадвижки Z-216 из операторной в режимах «Используется трекбол и динамическое меню», «Используется клавиатура», «Используется манипулятор «мышь»»,

1.4. Остановка насосов и вентиляторов воздушных холодильников из операторной:

1.4.1. Выбор и остановка насоса Н-204/1 в режимах «Используется трекбол и динамическое меню», «Используется клавиатура», «Используется манипулятор «мышь»»,

1.4.2. Выбор и остановка вентилятора воздушного холодильника ХВ-203/12 в режимах «Используется трекбол и динамическое меню», «Используется клавиатура», «Используется манипулятор «мышь»»,

1.5. Заполнение журналов. Прием и передача сообщений:

1.5.1. Внесение записи в вахтовый журнал в режиме «Используется манипулятор «мышь»»,

1.5.2. Внесение записи в журнал неполадок КИПиА в режиме «Используется манипулятор «мышь»»,

1.5.3. Принятие и передача телефонного сообщения в режиме «Используется манипулятор «мышь»»,

1.5.4. Принятие и передача сообщения по радио в режиме «Используется манипулятор «мышь»».

### **Учебно-тренировочное задание «Повышение температур помутнения и застывания дизельного топлива»**

Выполнение задания последовательно в режимах «Выполнение УТЗ с мастером», «Самостоятельное выполнение УТЗ», «Пробный экзамен»,

Оценка в рамках текущего контроля успеваемости руководителем практики результатов выполнения студентом задания в режиме «Пробный экзамен» и дополнительная демонстрация и разъяснения (при необходимости) студенту (группе студентов) содержания и последовательности выполнения операций задания «Повышение температур помутнения и застывания дизельного топлива»

### **Учебно-тренировочное задание «Снижение температуры вспышки дизельного топлива»**

Выполнение вида задания последовательно в режимах «Выполнение УТЗ с мастером», «Самостоятельное выполнение УТЗ», «Пробный экзамен».

### **Учебно-тренировочное задание «Повышение температуры колонны К-201»**

Выполнение вида задания последовательно в режимах «Выполнение УТЗ с мастером», «Самостоятельное выполнение УТЗ», «Пробный экзамен».

### **Учебно-тренировочное задание «Повышение давления топливного газа перед основными горелками печи П-201»**

Выполнение вида задания последовательно в режимах «Выполнение УТЗ с мастером», «Самостоятельное выполнение УТЗ», «Пробный экзамен».

### **Учебно-тренировочное задание «Повышение температуры верхнего продукта колонны К-201 после водяного холодильника Х-202»**

Выполнение вида задания последовательно в режимах «Выполнение УТЗ с мастером», «Самостоятельное выполнение УТЗ», «Пробный экзамен».

### **Учебно-тренировочное задание «Снижение расхода свежего ВСГ, поступающего в реакторный блок секции 200»**

Выполнение вида задания последовательно в режимах «Выполнение УТЗ с мастером», «Самостоятельное выполнение УТЗ», «Пробный экзамен».

### **Задание в режиме «Экзамен» в автоматизированных обучающих системах «Тренажер-имитатор «Установка гидроочистки керосина и дизельного топлива. Секция 200» и «Тренажер-имитатор «Установка осушки и отбензинивания газа У-174»**

Выполнение одного из учебно-тренировочных заданий в автоматизированных обучающих системах «Тренажер-имитатор «Установка гидроочистки керосина и дизельного топлива. Секция 200» и «Тренажер-имитатор «Установка осушки и отбензинивания газа У-174» в режимах «Экзамен» и учет результатов текущего контроля успеваемости.

## КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА

### результатов освоения программы этапа практики

### «Выполнение работ по рабочей профессии»

Контроль и оценка образовательных результатов обучающихся, достигнутых в ходе и по итогам проведения этапа учебной практики «Выполнение работ по рабочей профессии» осуществляется руководителем этапа учебной практики в процессе выполнения отдельных заданий с использованием компьютерных автоматизированных обучающих систем:

- «Тренажер-имитатор «Установка осушки и отбензинивания газа У-174»,
- «Тренажер-имитатор «Установка гидроочистки керосина и дизельного топлива. Секция 200».

При проведении этапа учебной практики студенты проходят текущий контроль успеваемости, а также промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

Формы и методы контроля и оценки образовательных результатов позволяют проверять у студентов приобретенные профессиональные умения.

Перечень форм и методов контроля и оценки приобретенных профессиональных умений:

<b>Результаты (приобретенные профессиональные умения)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
У5.1. Вести технологический процесс и наблюдать за работой оборудования на установках III категории по переработке нефти, нефтепродуктов, газа, конденсата	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения ведения технологического процесса и наблюдения за работой оборудования на установках III категории по переработке нефти, нефтепродуктов, газа, конденсата	Выполнение отдельных заданий в режиме «Пробный экзамен» и задания в режиме «Экзамен» в компьютерной обучающей системе «Тренажер-имитатор «Установка осушки и отбензинивания газа У-174».
У5.2. Предупреждать и устранять отклонения процесса от заданного режима	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения предупреждения и устранения отклонения процесса от заданного режима	Выполнение отдельных заданий в режиме «Экзамен» в компьютерной обучающей системе «Тренажер-имитатор «Установка осушки и отбензинивания газа У-174».
У5.3. Осуществлять пуск, остановку установки и выводить ее на режим	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения осуществления пуска, остановки установки и вывода ее на режим	Выполнение отдельных заданий в режиме «Экзамен» в компьютерной обучающей системе «Тренажер-имитатор «Установка осушки и отбензинивания газа У-174».

У5.4. Контролировать эффективность работы оборудования	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения контроля эффективности работы оборудования	«Пробный экзамен» и задания в режиме «Экзамен» в компьютерной обучающей системе «Тренажер - имитатор «Установка гидроочистки керосина и дизельного топлива. Секция 200»
У5.5. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения обеспечения безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса	
У5.7. Обеспечивать соблюдение параметров технологического процесса	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения обеспечения соблюдения параметров технологического процесса	
У5.12. Вести отчетно-техническую документацию	Выполнение видов работ, позволяющих приобрести профессиональные умения ведения отчетно-технической документации	

## ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ

### КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА лаборанта химического анализа 4-6-го разрядов

**Профессия** - лаборант химического анализа

**Квалификация** - 4-й разряд

Лаборант химического анализа 4-го разряда должен уметь:

- проводить сложные анализы составов пульпы, растворов, реагентов, концентратов, поверхностных и буровых вод, газов, нефти, нефтепродуктов, готовой продукции, вспомогательных материалов, отходов, удобрений, кислот, солей по установленным методикам;
- проводить анализ химического состава различных цветных сплавов, ферросплавов, высоколегированных сталей;
- определять количественное содержание основных легирующих элементов в сплавах на основе титана, никеля, вольфрама, кобальта, молибдена и ниобия по установленным методикам;
- устанавливать и проверять сложные титры растворов;
- определять нитрозность и крепость кислот;
- выполнять анализы ситовым и электровесовым методом по степени концентрации растворов;
- проводить полный анализ газов на аппаратах ВТИ, газофракционных аппаратах и хроматографах;
- составлять сложные реагенты, проверять их пригодность;
- проводить синтезы по заданным методикам;
- определять теплотворную способность газообразных и жидкого топлива;
- оформлять и рассчитывать результаты анализа;
- собирать лабораторные установки по имеющимся схемам;
- проводить простые и средней сложности арбитражные анализы;
- обрабатывать результаты химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники.

В соответствии с требованиями п.8 общих положений ЕТКС, вып. 1, дополнительно должен уметь:

- соблюдать особые правила и инструкции выполнения работ;
- оказывать первую (деврачебную) помощь пострадавшим при несчастных случаях;
- соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии;

- выполнять работы, связанные с приемкой и сдачей смены;
- проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;
- применять экономические знания в своей практической деятельности;
- анализировать результаты своей работы.

Лаборант химического анализа 4-го разряда должен знать:

- общие основы аналитической и физической химии;
- назначение и свойства применяемых реагентов;
- правила сборки лабораторных установок;
- способы определения массы и объема химикатов;
- способы приготовления сложных титрованных растворов;
- правила взвешивания осадков на аналитических весах и проведение необходимых расчетов по результатам анализа;
- правила пользования контрольно-измерительными приборами и весами различных типов;
- технические условия и государственные стандарты на проводимые анализы;
- правила ведения технической документации на выполненные работы;
- методы автоматизированной обработки информации.

В соответствии с требованиями п.8 общих положений ЕТКС, вып. 1, дополнительно должен знать:

- рациональную организацию труда на своем рабочем месте;
- технологический процесс выполняемой работы;
- правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми и обслуживаемыми при работе;
- режим экономии и рационального использования материальных ресурсов, нормы расхода сырья и материалов на выполнения работ;
- правила выявления и устранения возникающих неполадок текущего характера при производстве работ;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам;
- безопасные методы и приемы труда, санитарно-гигиенические условия труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;
- производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;
- основные показатели производственных планов;

- порядок установления тарифных ставок, норм и расценок; порядок тарификации работ, присвоения рабочим квалификационных разрядов; пересмотра норм и расценок;
- условия оплаты труда при совмещении профессий;
- особенности оплаты и стимулирования труда;
- основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;
- основные полномочия трудовых коллективов и формы участия рабочих в управлении производством;
- требования по охране окружающей среды и недр.

**Профессия - лаборант химического анализа****Квалификация - 5-й разряд**

Лаборант химического анализа 5-го разряда должен уметь:

- проводить особо сложные анализы сплавов на никелевой, кобальтовой, титановой и ниобиевой основах с применением приборов и аппаратов по установленным методикам;
- проводить анализ смесей взрывоопасных органических веществ с применением различных типов и конструкций хроматографов методом, основанным на применении электронных схем и с использованием сложного расчета хроматограмм;
- участвовать в разработках новых методик для химических анализов;
- проводить анализы состава продуктов атомно-абсорбционным методом;
- проводить сложные арбитражные анализы;
- проводить метрологическую оценку результатов нестандартных анализов;
- опробовать методики, рекомендованные к ГОСТированию;
- проводить наладку обслуживаемого оборудования;
- обрабатывать результаты химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники;

В соответствии с требованиями п.8 общих положений ЕТКС, вып. 1, дополнительно должен уметь:

- соблюдать особые правила и инструкции выполнения работ;
- оказывать первую (деврачебную) помощь пострадавшим при несчастных случаях;
- соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии;
- выполнять работы, связанные с приемкой и сдачей смены;
- проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;
- применять экономические знания в своей практической деятельности;
- анализировать результаты своей работы.

Лаборант химического анализа 5-го разряда должен знать:

- основы общей, аналитической и физической химии;
- физико-химические методы анализа;
- конструкцию и порядок пользования приборами и аппаратами;
- основы разработки и выбора методики проведения анализов;
- способы разделения и определения благородных металлов;
- свойства радиоактивных элементов и правила работы с ними;

- методы автоматизированной обработки информации.

В соответствии с требованиями п.8 общих положений ЕТКС, вып. 1, дополнительно должен знать:

- рациональную организацию труда на своем рабочем месте;
- технологический процесс выполняемой работы;
- правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми и обслуживаемыми при работе;
- режим экономии и рационального использования материальных ресурсов, нормы расхода сырья и материалов на выполнение работ;
- правила выявления и устранения возникающих неполадок текущего характера при производстве работ;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе по смежным операциям или процессам;
- безопасные методы и приемы труда, санитарно-гигиенические условия труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;
- производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;
- основные показатели производственных планов;
- порядок установления тарифных ставок, норм и расценок; порядок тарификации работ, присвоения рабочим квалификационных разрядов; пересмотра норм и расценок;
- условия оплаты труда при совмещении профессий;
- особенности оплаты и стимулирования труда;
- основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих на производстве;
- основные полномочия трудовых коллективов и формы участия рабочих в управлении производством;
- требования по охране окружающей среды и недр.

**Профессия - лаборант химического анализа****Квалификация - 6-й разряд**

Лаборант химического анализа 6-го разряда должен уметь:

- проводить текущие анализы по аналитическому контролю технологических процессов переработки газов, газоконденсатов и нефти с использованием специализированного приборного оборудования;
- проводить взвешивание на специализированных электронных весах 1 класса точности;
- проводить титриметрический анализ на автоматических титраторах;
- диагностировать неисправности хроматографов, титраторов, спектрофотометров и других приборов;
- проводить лазерно-люминесцентный анализ урана;
- готовить аттестованные смеси;
- осваивать и внедрять новые приборы и методы проведения анализов.

В соответствии с требованиями п.8 общих положений ЕТКС, вып. 1, дополнительно должен уметь:

- соблюдать особые правила и инструкции выполнения работ;
- оказывать первую (дворачебную) помощь пострадавшим при несчастных случаях;
- соблюдать требования безопасности труда, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии;
- выполнять работы, связанные с приемкой и сдачей смены;
- проводить уборку своего рабочего места, оборудования, инструментов, приспособлений и содержать их в надлежащем состоянии;
- применять экономические знания в своей практической деятельности;
- анализировать результаты своей работы.

Лаборант химического анализа 6-го разряда должен знать:

- основы химии, математики и физики;
- принцип действия применяемых приборов и аппаратов, правила пользования ими;
- свойства ионизирующих излучений;
- методы математической обработки результатов проведенных анализов.

В соответствии с требованиями п.8 общих положений ЕТКС, вып. 1, дополнительно должен знать:

- рациональную организацию труда на своем рабочем месте;
- технологический процесс выполняемой работы;

- правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом, используемыми и обслуживаемыми при работе;
- режим экономии и рационального использования материальных ресурсов, нормы расхода сырья и материалов на выполнения работ;
- правила выявления и устранения возникающих неполадок текущего характера при производстве работ;
- требования, предъявляемые к качеству выполняемых работ, в том числе и по смежным операциям или процессам;
- безопасные методы и приемы труда, санитарно-гигиенические условия труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на своем рабочем месте;
- производственную (по профессии) инструкцию и правила внутреннего трудового распорядка;
- основные показатели производственных планов;
- порядок установления тарифных ставок, норм и расценок; порядок тарификации работ, присвоения рабочим квалификационных разрядов; пересмотра норм и расценок;
- условия оплаты труда при совмещении профессий;
- особенности оплаты и стимулирования труда;
- основные положения и формы подготовки, переподготовки и повышения квалификации, рабочих на производстве;
- основные полномочия трудовых коллективов и формы участия, рабочих в управлении производством;
- требования по охране окружающей среды и недр.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
повышения квалификации по профессии  
«Лаборант химического анализа» 4-6-го разрядов**

№ п/п	Дисциплины (предметы)	Кол-во часов	
		4-5-й разряды	6-й разряд
1.	<b>I. Теоретическое обучение</b> Основы рыночной экономики *	20	20
2.	Охрана труда и промышленная безопасность*	15	15
3.	Основы законодательства РФ*	8	8
4.	Основы экологии и охрана окружающей среды*	8	8
5.	Специальная технология	123	131
	Итого:	<b>174</b>	<b>182</b>
6.	<b>II. Производственное обучение</b> Обучение на производстве	109	181
7.	Охрана труда и промышленная безопасность*	27	27
	Итого:	<b>136</b>	<b>208</b>
	Консультации	12	12
	<b>Квалификационный экзамен</b>		
	Экзамены	6	6
	Квалификационная (пробная) работа	8	8
	Всего:	<b>336</b>	<b>416</b>

\* Изданы отдельными выпусками

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА**  
**предмета «Специальная технология» по профессии**  
**«Лаборант химического анализа» 4-го разряда**

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.	Введение	2
2.	Общие основы физической химии	16
3.	Общие основы аналитической химии	28
4.	Физико-химические методы анализа	20
5.	Арбитражный анализ	12
6.	Технический анализ	35
7.	Метрология в химическом анализе	10
Итого:		<b>123</b>

**ПРОГРАММА**

**Тема 1. Введение**

Значение нефтегазовой промышленности для экономики страны. Роль профессионального мастерства рабочих в обеспечении высокого качества выполняемых работ. Роль повышения квалификации рабочих для быстрейшего внедрения в производство достижений науки и техники для дальнейшего повышения производительности труда и повышения эффективности производства. Трудовая и технологическая дисциплина, культура труда рабочих.

Ознакомление с квалификационной характеристикой лаборанта химического анализа 4-го разряда и программой обучения по предмету «Специальная технология».

**Тема 2. Общие основы физической химии**

Предмет изучения и задачи физической химии.

Основные положения теории Аррениуса. Закон разведения Оствальда. Ион-дипольное взаимодействие в растворах электролитов. Энергии кристаллической решетки и сольватации ионов. Уравнения Борна и Борна - Бъеррума.

Ион-ионное взаимодействие в растворах электролитов. Теория Дебая - Хюкеля: понятие ионной атмосферы.

Электропроводность растворов электролитов: удельная, эквивалентная и молярная.

Процессы диффузии и миграции в растворах электролитов: основные законы и уравнения диффузии.

Кондуктометрический метод и его возможности: методика измерения электропроводности растворов электролитов. Кондуктометрическое определение константы диссоциации и проведения растворимости. Кондуктометрия в химическом анализе.

### **Тема 3. Общие основы аналитической химии**

Связь аналитической и физической химии.

Химический контроль производства. Качественный и количественный анализ. Химические методы анализа. Физические методы анализа. Физикохимические методы анализа.

Гравиметрические методы анализа. Расчет величины навески. Расчет количества осадителя. Расчет объема промывной жидкости. Обработка результатов гравиметрического анализа.

Титриметрические методы анализа. Способы выражения концентраций. Кривые титрования. Построение кривых титрования кислот и оснований. Титрование одноосновных кислот. Титрование многоосновных кислот. Титрование одноосновных оснований. Титрование многоосновных оснований. Построение кривых комплексонометрического титрования. Построение кривых окисли-тельно-восстановительного титрования. Построение кривых осадительного титрования. Выбор индикатора.

Метрологические основы аналитической химии. Основные этапы анализа. Выбор схемы и метода анализа.

### **Тема 4. Физико-химические методы анализа**

Классификация физико-химических методов анализа и их применение.

Оптические методы анализа. Основные понятия, единицы измерения, применяемые в оптических методах. Цвет и спектр. Основной закон светопоглощения.

Применение оптических методов в количественном анализе. Эмиссионный спектральный анализ. Пламенная фотометрия. Молекулярный абсорбционный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой областях спектра.

Применение оптических методов в количественном анализе. Количественный фотометрический анализ. Производная спектрофотометрия. Люминесцентный анализ. Рефрактометрия. Поляриметрия. Эмиссионный спектральный анализ. Атомно-абсорбционная пламенная фотометрия. Нефелометрия. Турбидиметрия.

Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Кондуктометрия. Полярография. Амперометрия. Кулонометрия. Электрофорез.

Хроматографические методы анализа. Ионообменная хроматография. Газовая хроматография. Газожидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Тонкослойная хроматография. Хроматография на бумаге. Гель-хроматография.

### **Тема 5. Арбитражный анализ**

Понятия арбитражный анализ, арбитражная пробы, контрольная пробы, точечная пробы, объединенная пробы, лабораторные испытания. Контроль точности проведения испытаний. Паспорт качества.

Проведение арбитражного анализа по всем показателям качества, согласно требованиям нормативного документа. Паспорт качества.

Требования к оборудованию при проведении арбитражного анализа.

Формы лабораторных журналов.

### **Тема 6. Технический анализ**

Назначение и методы технического анализа. Отбор средних газообразных, твердых и жидких веществ. Приготовление средних проб материалов для анализа.

Методы анализа состава пульпы, растворов, реагентов, концентратов, поверхностных и буровых вод, газов, нефти и нефтепродуктов, готовой продукции, вспомогательных материалов, отходов, удобрений, кислот, солей по установленной методике.

Методы анализа химического состава различных цветных сплавов, ферросплавов, высоколегированных сталей. Методы определения количественного содержания основных легирующих элементов в сплавах на основе титана, никеля, вольфрама, кобальта, молибдена и ниобия. Методы испытаний покрытий изделий на специальных приборах. Устройство и принцип работы везерометра, прибора Мегера.

Методы определения нитрозности и крепости кислот. Выполнение анализа си-тальным и электровесовым методом.

Полный анализ газов. Химические газоанализаторы. Устройство и принцип работы газоанализатора ВТИ, газофракционного аппарата, газового и газожидкостного хроматографа.

### **Тема 7. Метрология в химическом анализе**

Основные стадии химического анализа. Выбор метода анализа и составление схем анализа.

Основные метрологические понятия и представления: измерение, методы и средства измерений, метрологические требования к результатам измерений, основные принципы и способы обеспечения достоверности результатов измерений, погрешности. Аналитический сигнал и помехи. Объем информации в аналитическом сигнале.

Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний.

Классификация погрешностей анализа. Систематические и случайные погрешности. Погрешности отдельных стадий химического анализа. Способы оценки правильности: использование стандартных образцов, метод добавок, метод варьирования навесок, сопоставление с другими методами. Стандартные образцы, их изготовление, аттестация и использование. Статистическая обработка результатов измерений.

Среднее, дисперсия, стандартное отклонение. Проверка гипотезы нормальности, гипотезы однородности результатов измерений. Сравнение дисперсии и средних двух методов анализа. Регрессионный анализ. Использование метода наименьших квадратов для построения градуировочных графиков.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА  
практики (производственного обучения)  
по профессии «Лаборант химического анализа» 4-го разряда**

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.	Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве	8
2.	Участие в работах по проведению различных видов анализа	36
3.	Самостоятельное выполнение работ в качестве лаборанта химического анализа 4-го разряда	65
4.	Охрана труда и промышленная безопасность	27
	Итого:	<b>136</b>

**ПРОГРАММА**

**Тема 1. Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве**

Вводный инструктаж по безопасности труда. Ознакомление с производством, характером выполнения работ. Ознакомление с рабочим местом.

Система управления охраной труда, организации службы безопасности труда производстве.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве.

Меры безопасности на производстве. Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Правила пользования средствами связи и защитными приспособлениями. Правила поведения на производственной территории.

Электробезопасность. Изучение производственной инструкции по электробезопасности и правилам поведения.

Противопожарный режим на производстве. Меры пожарной безопасности. Взрывоопасность природных газов. Средства пожарной сигнализации. Средства тушения пожара. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре.

Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты лаборанта химического анализа 4-го разряда; правила их применения, хранения и ремонта.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

## Тема 2. Участие в работах по проведению различных видов анализа

Участие в проведении арбитражных анализов простых и средней сложности.

Участие в проведении анализов готовой продукции.

Участие в проведении анализов поверхностных и буровых вод. Определение основных показателей качества воды. Определение общей жесткости, ионов кальция, магния, хлорид-, карбонат-, гидрокарбонат-ионов, ионов общего железа, pH и т.д.

Самостоятельное проведение анализов нефтепродуктов. Определение основных показателей качества. Определение массовой доли воды, серы, механических примесей, хлористых солей и т.д.

Участие в проведении анализов химического состава различных цветных сплавов, ферросплавов, высоколегированных сталей. Определение количественного состава основных легирующих элементов в сплавах на основе титана, никеля, вольфрама, кобальта, молибдена и ниобия по установленным методикам.

Проведение анализа газов. Приготовление поглотителей. Заполнение поглотительных приборов. Проверка герметичности систем. Отбор проб газа. Подготовка газоанализатора к анализу. Проведение анализа газовых смесей на аппаратах ВТИ, газофракционных аппаратах и хроматографах. Проведение анализа газо-воздушной среды на предприятии.

Анализ топлива. Определение основных показателей качества газообразных и жидких топлив.

Сборка и наладка лабораторного оборудования по имеющимся схемам. Наблюдение за работой лабораторной установки и запись ее показаний. Освоение приемов работы с оборудованием, приборами, аппаратурой, контрольно-измерительными приборами, применяемыми на данном производственном участке. Участие в сборке лабораторных установок по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации или мастера (инструктора) производственного обучения. Наблюдение за работой лабораторной установки, запись ее показаний.

## Тема 3. Самостоятельное выполнение работ в качестве лаборанта химического анализа 4-го разряда

Виды, формы и объемы работ, выполняемые самостоятельно обучающимися, определяются в соответствии с квалификационной характеристикой лаборанта химического анализа 4-го разряда образовательным подразделением общества (организации) с учетом специфики и потребности производства.

Проведение анализов, конкретных для данной отрасли промышленности. Сборка лабораторных приборов, проверка их на герметичность. Запись результатов анализов. Выполнение установленных норм времени и норм расхода энергии, сырья,

материалов при соблюдении технических условий на выполняемые работы. Рациональная организация труда на рабочем месте и овладение передовыми методами труда Техническая эксплуатация и уход за приборами, оборудованием, лабораторной посудой и инструментом.

#### **Тема 4. Охрана труда и промышленная безопасность**

См. раздел II «Производственное обучение» по данной профессии в «Комплекте учебно-программной документации для обучения рабочих общих профессий и профессий ряда видов экономической деятельности по предмету «Охрана труда и промышленная безопасность» [выпуски ЕТКС №№ 01, 02, 03, 22, 40 (42, 43), 54 (58)]», изданном отдельным выпуском.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА**  
**предмета «Специальная технология» по профессии**  
**«Лаборант химического анализа» 5-го разряда**

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.	Введение	2
2.	Основы физической химии	20
3.	Основы аналитической химии	22
4.	Физико-химические методы анализа	24
5.	Способы определения благородных металлов	12
6.	Свойства радиоактивных элементов и правила работы с ними	6
7.	Технический анализ	25
8.	Метрология в химическом анализе	12
Итого:		<b>123</b>

**ПРОГРАММА**

**Тема 1. Введение**

Значение нефтегазовой промышленности для экономики страны. Роль профессионального мастерства рабочих в обеспечении высокого качества выполняемых работ. Роль повышения квалификации рабочих для быстрейшего внедрения в производство достижений науки и техники для дальнейшего повышения производительности труда и эффективности производства. Трудовая и технологическая дисциплина, культура труда рабочих.

Основные направления в совершенствовании методик проведения лабораторных анализов.

Ознакомление с квалификационной характеристикой лаборанта химического анализа 5-го разряда и программой обучения по предмету «Специальная технология».

**Тема 2. Основы физической химии**

Предмет изучения и задачи физической химии. Роль физической химии в развитии современной химической технологии.

Растворы: определение, понятия и классификация. Молекулярная структура жидкостей и растворов. Межмолекулярные взаимодействия в растворах.

Химические потенциалы и выражения для них в смесях идеальных газов.

Парциальные мольные величины. Уравнения Гиббса - Дюгема и Дюгема - Моргулиса. Давление насыщенного пара растворов. Закон Рауля и его термодинамическое обоснование. Идеальные растворы. Отклонения от закона Рауля. Предельно разбавленные растворы. Законы Коновалова и их термодинамическое обоснование. Разделение растворов перегонкой. Азеотропные растворы. Давление пара несмешивающихся жидкостей. Законы растворимости газов в жидкостях. Взаимная растворимость жидкостей. Растворимость твёрдых веществ в жидкостях. Понижение температуры кристаллизации растворов (криоскопия). Повышение температуры кипения растворов нелетучих веществ (эбулиоскопия). Осмотическое давление растворов. Уравнения для осмотического давления идеальных и предельно разбавленных растворов.

### **Тема 3. Основы аналитической химии**

Связь аналитической и физической химии.

Химический контроль производства. Качественный и количественный анализ. Химические методы анализа. Физические методы анализа. Физико-химические методы анализа.

Гравиметрические методы анализа. Расчет величины навески. Расчет количества осадителя. Расчет объема промывной жидкости. Обработка результатов гравиметрического анализа.

Титrimетрические методы анализа. Способы выражения концентраций. Кривые титрования. Построение кривых титрования кислот и оснований. Титрование одноосновных кислот. Титрование многоосновных кислот. Титрование одноосновных оснований. Титрование многоосновных оснований. Построение кривых комплексонометрического титрования. Построение кривых окисли-тельно-восстановительного титрования. Построение кривых осадительного титрования. Выбор индикатора.

### **Тема 4. Физико-химические методы анализа**

Классификация физико-химических методов анализа и их применение. Сравнение физико-химических и физических методов анализа с химическими.

Нефелометрия и турбидиметрия. Явления светорассеяния и светопоглощения при прохождении пучка света через дисперсную систему. Приборы, применяемые для измерений, принцип их действия, оптические схемы и устройства. Примеры количественных определений. Понятие о спектрофотометрическом, нефелометрическом и турбидиметрическом титровании.

Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). Пламенная и электротермическая атомизация. Источники света в ААС. Оборудование для ААС. Количественный анализ в ААС. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Помехи в ААС.

Атомно-эмиссионная спектроскопия (АЭС). Способы атомизации. Эмиссионная спектроскопия пламени. Понятие эмиссионного спектрального анализа. Оборудование для АЭС. Качественный анализ. Таблицы и обозначения спектральных линий. Понятие аналитической спектральной линии. Гомологичность спектральных линий. Количественный анализ АЭС. Уравнение Ломакина-Шайбе. Помехи в АЭС. Сравнительные характеристики методов АЭС.

Понятие рентгеновского спектра. Классификация методов рентгеновской спектроскопии. Эмиссия, абсорбция, флуоресценция. Непрерывное (тормозное) и характеристическое (линейчатое) рентгеновское излучение. Понятие рентгеноспектрального анализа (РСА). Способы генерации рентгеновского излучения.

Рентгенофлуоресцентный анализ. Преимущества метода. Соотношение спектров поглощения и флуоресценции. Квантовый выход флуоресценции. Применение метода.

Эмиссионный метод. Сущность метода. Особенность эмиссионного метода. Приборы для эмиссионного анализа.

Фотометрия пламени. Характеристика метода и область применения. Принципиальная схема пламенного фотометра. Примеры количественных определений.

Вольтамперометрия. Применение метода. Явление поляризации, предельный диффузный ток. Вольтамперная кривая. Потенциал полуволны. Принципиальная схема полярографической установки. Полярографы. Электролитическая ячейка, электролизеры, электроды сравнения, снятие полярограммы.

Радиометрические методы анализа. Теоретические основы радиометрических методов. Назначение радиометрических методов. Применяемая аппаратура, принцип ее действия и правила работы с нею.

Требования радиационной безопасности труда.

Хроматографические методы анализа. История их возникновения. Современное состояние методов, область применения, значение и место среди других аналитических методов. Классификация хроматографических методов. Теоретические основы хроматографии. Основные характеристики хроматографического процесса. Теория равновесной хроматографии.

## Тема 5. Способы определения благородных металлов

Хроматографические методы. Извлечение золота и серебра из цианидных растворов. Ионообменное разделение платиновых металлов и им сопутствующих. Хроматография на бумаге и тонкослойная хроматография.

Сорбционные методы с использованием ионообменных, комплексообразующих, хелатообразующих сорбентов. Сорбенты на основе полимерных матриц, неорганических оксидов, волокнистых материалов.

Экстракционные методы.

Фосфор- и серосодержащие вещества в экстракции благородных металлов.

Классические методы - титриметрия и гравиметрия, их достоинства и недостатки. Восстановление платиновых металлов и золота. Осаждение труднорастворимых комплексных солей, осаждение сероводородом и серосодержащими реагентами - тиомочевиной, тионамидом. Органические реагенты - осадители. Оксимы, муравьиная кислота и ее соли - эффективные реагенты для гравиметрического определения палладия.

Принципы фотометрического определения благородных металлов при совместном присутствии: различия в спектрах поглощения, в кинетике реакций, в условиях образования окрашенных комплексов. Органические реагенты в фотометрии.

Электрохимические методы. Электрохимические методы выделения золота и серебра. Электрохимическое отделение платины и палладия от сопутствующих цветных и благородных металлов. Специфические особенности электрохимического поведения благородных металлов. Электрографиметрия с контролем напряжения и потенциала рабочего электрода. Амперометрическое и кулонометрическое титрование. Области использования этих методов.

## **Тема 6. Свойства радиоактивных элементов и правила работы с ними**

Особенности свойств радиоактивных химических элементов. Воздействия, вызванные радиоактивными излучениями.

Организация работ с применением источников ионизирующих излучений. Работа с закрытыми радионуклидными источниками и устройствами, генерирующими ионизирующее излучение. Меры индивидуальной защиты и личной гигиены. Радиационный и дозиметрический контроль. Предупреждение радиационных аварий и ликвидация их последствий.

## **Тема 7. Технический анализ**

Организация рабочего места Инструктаж по безопасности труда. Проведение анализов сплавов на никелевой, кобальтовой, титановой и ниобиевой основах.

Определение редких, редкоземельных и благородных металлов. Проведение анализов веществ с применением радиоактивных элементов. Проведение анализов смесей взрывоопасных органических веществ с

применением различных типов и конструкций хроматографов. Расчет хроматограмм.

Разработка и апробация новых методик для химического анализа. Проведение анализов смесей веществ атомно-абсорбционным методом. Проведение сложных арбитражных анализов.

Наладка обслуживаемого оборудования.

Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники.

### **Тема 8. Метрология в химическом анализе**

Основные стадии химического анализа. Выбор метода анализа и составление схем анализа.

Основные метрологические понятия и представления: измерение, методы и средства измерений, метрологические требования к результатам измерений, основные принципы и способы обеспечения достоверности результатов измерений, погрешности. Аналитический сигнал и помехи. Объем информации в аналитическом сигнале.

Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний.

Классификация погрешностей анализа. Систематические и случайные погрешности. Погрешности отдельных стадий химического анализа. Способы оценки правильности: использование стандартных образцов, метод добавок, метод варьирования навесок, сопоставление с другими методами. Стандартные образцы, их изготовление, аттестация и использование. Статистическая обработка результатов измерений.

Среднее, дисперсия, стандартное отклонение. Проверка гипотезы нормальности, гипотезы однородности результатов измерений. Сравнение дисперсии и средних двух методов анализа. Регрессионный анализ. Использование метода наименьших квадратов для построения градуировочных графиков.

Способы повышения воспроизводимости и правильности анализа. Организация и методология метрологического обеспечения деятельности аналитической службы.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА  
практики (производственного обучения)  
по профессии «Лаборант химического анализа» 5-го разряда**

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.	Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве	8
2.	Участие в работах по проведению различных видов анализа	36
3.	Самостоятельное выполнение работ в качестве лаборанта химического анализа 5-го разряда	65
4.	Охрана труда и промышленная безопасность	27
	Итого:	<b>136</b>

**ПРОГРАММА**

**Тема 1. Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве**

Вводный инструктаж по безопасности труда. Ознакомление с производством, характером выполнения работ. Ознакомление с рабочим местом.

Система управления охраной труда, организации службы безопасности труда производстве.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве.

Меры безопасности на производстве. Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Правила пользования средствами связи и защитными приспособлениями. Правила поведения на производственной территории.

Электробезопасность. Изучение производственной инструкции по электробезопасности и правилам поведения.

Противопожарный режим на производстве. Меры пожарной безопасности. Взрывоопасность природных газов. Средства пожарной сигнализации. Средства тушения пожара. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре.

Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты лаборанта химического анализа; правила их применения, хранения и ремонта.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

## **Тема 2. Участие в работах по проведению различных видов анализа**

Проведение химического анализа нефелометрическим и турбидиметрическим методами.

Участие в проведении определения элементов в сплавах методом атомно-абсорбционной спектроскопии. Построение градуировочных графиков и определение по ним содержания элементов в сплавах.

Участие в проведении определения щелочных металлов методом фотометрии пламени. Подготовка прибора к работе. Построение градуировочного графика.

Подготовка полярографа к работе. Участие в снятии полярограмм, расчет потенциалов полуволны. Проведение амперометрического титрования раствора, содержащего ионы меди.

Участие в проведении анализов смесей органических веществ методом масс-спектрометрии. Получение масс-спектров, их расшифровка и расчет.

Участие в проведении хроматографического метода анализа. Подготовка хроматографической колонки к анализу. Расшифровка хроматограмм и определение количественного состава смеси. Проведение компьютерных экспериментов по моделированию соответствующих хроматограмм.

## **Тема 3. Самостоятельное выполнение работ в качестве лаборанта химического анализа 5-го разряда**

Виды, формы и объемы работ, выполняемые самостоятельно обучающимися, определяются в соответствии с квалификационной характеристикой лаборанта химического анализа 5-го разряда образовательным подразделением общества (организации) с учетом специфики и потребности производства.

Проведение анализов, конкретных для данной отрасли промышленности. Освоение установленных норм времени и норм расхода энергии, сырья, материалов при соблюдении технических условий на выполняемые работы. Рациональная организация труда на рабочем месте и овладение передовыми методами труда Техническая эксплуатация и уход за приборами, оборудованием, лабораторной посудой и инструментом.

## **Тема 4. Охрана труда и промышленная безопасность**

См. раздел II «Производственное обучение» по данной профессии в «Комплекте учебно-программной документации для обучения рабочих общих профессий и профессий ряда видов экономической деятельности по предмету «Охрана труда и промышленная безопасность» [выпуски ЕТКС №№ 01, 02, 03, 22, 40 (42,43), 54 (58)]», изданном отдельным выпуском.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА**  
**предмета «Специальная технология» по профессии**  
**«Лаборант химического анализа» 6-го разряда**

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.	Введение	2
2.	Основы физики	20
3.	Основы химии, радиохимии, математики	45
4.	Свойства ионизирующих излучений	10
5.	Технический анализ	54
		Итого:
		<b>131</b>

**ПРОГРАММА**

**Тема 1. Введение**

Значение нефтегазовой промышленности для экономики страны. Роль профессионального мастерства рабочих в обеспечении высокого качества выполняемых работ. Роль повышения квалификации рабочих для быстрейшего внедрения в производство достижений науки и техники для дальнейшего повышения производительности труда и эффективности производства. Трудовая и технологическая дисциплина, культура труда рабочих.

Ознакомление с квалификационной характеристикой лаборанта химического анализа 6-го разряда и программой обучения по предмету «Специальная технология».

**Тема 2. Основы физики**

Природа электромагнитного излучения. Тепловое излучение. Законы Кирхгофа и Стефана-Больцмана. Формулы Вина и Релея-Джинса. Гипотеза, Формула Планка.

Фотоэлектрический эффект. Основные эмпирические закономерности.

Природа рентгеновского излучения. Характеристические и сплошной рентгеновские спектры. Коротковолновая граница сплошного рентгеновского спектра. Дифракция рентгеновского излучения.

Волновые свойства микрочастиц. Дифракция электронов, нейтронов, атомов и молекул. Электроннография и нейтронография.

Радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Альфа-распад. Бета- распад.

Волновые свойства микрочастиц. Дифракция электронов, нейтронов, атомов и молекул. Электронография и нейтронография.

Радиоактивность. Законы радиоактивного распада. Альфа-распад. Бета- распад.

### **Тема 3. Основы химии, радиохимии, математики**

Применение радиоактивных материалов в аналитической химии.

Предмет радиохимии. Типы радиоактивных превращений. Альфа-распад. Бета-распад. Спонтанное деление. Изомерный переход. Правило сдвига. Закон радиоактивного распада. Радиоактивная постоянная и период полураспада. Типы радиоактивных равновесий. Методы регистрации излучений. Газовые, сцинтилляционные, полупроводниковые счетчики. Оценка ошибок радиометрических измерений.

Основные направления применения радионуклидов в химическом анализе. Анализы с использованием природной радиоактивности. Анализы с использованием искусственной радиоактивности: определение малого содержания вещества по известной удельной радиоактивности, метод изотопного разбавления, методы анализа, основанные на использовании стехиометрических реакций (анализ, основанный на использовании избытка осадителя; радиометрическое титрование). Активационный анализ. Использование эффекта обратного рассеяния Р-излучения в химическом анализе.

Применение радиоактивных изотопов.

Защита от ионизирующих излучений. Защита с использованием экранов.

Работа с радиоактивными веществами. Оборудование и средства защиты. Правила работы с радиоактивными веществами (ОСП и НРБ). Предельно допустимые уровни загрязнения. Дезактивация, сбор и удаление радиоактивных отходов. Ведение документации. Трудовое законодательство, регламентирующее работы с радиоактивными веществами, льготы для работающих.

Методы математической обработки и оформления результатов аналитических химических экспериментов с использованием радиоактивных материалов.

### **Тема 4. Свойства ионизирующих излучений**

Природа ионизирующего излучения. Источники ионизирующего излучения. Физические свойства ионизирующих излучений. Альфа-излучение, бета- излучение. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Применение ионизирующих излучений.

Биологическое действие ионизирующих излучений. Биологическое влияние малых доз излучения. Острое поражение организма человека. Отдаленные последствия облучения. Предельно допустимые дозы.

## Тема 5. Технический анализ

Назначение и методы технического анализа.

Проведение текущих анализов по аналитическому контролю технологических процессов переработки природного, попутного газов, газоконденсатов, нефти в вытяжных шкафах с использованием специализированного приборного оборудования.

Проведение титриметрического анализа на автоматических титраторах.

Диагностирование неисправностей хроматографов, титраторов, спектрофотометров и других приборов;

Приготовление аттестованных смесей. Порядок разработки аттестованных смесей. Требования к исходным материалам и процедуре приготовления аттестованных смесей. Аттестация аттестованных смесей.

Освоение и внедрение новых приборов и методов проведения анализов.

Принцип действия применяемых приборов и аппаратов, правила пользования ими.

Правила математической обработки результатов проведенных анализов.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА  
практики (производственного обучения)  
по профессии «Лаборант химического анализа» 6-го разряда**

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.	Вводное занятие	4
2.	Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве	10
3.	Характеристика радиоактивных материалов <sup>1</sup>	13
4.	Титриметрический анализ на автоматических титраторах	32
5.	Лазерно-люминесцентные методы анализа <sup>1</sup>	13
6.	Технический анализ	24
7.	Участие в работах по проведению различных видов анализа	35
8.	Самостоятельное выполнение работ в качестве лаборанта химического анализа 6-го разряда	50
9.	Охрана труда и промышленная безопасность	27
Итого:		<b>208</b>

**ПРОГРАММА**

**Тема 1. Вводное занятие**

Роль производственного обучения в подготовке квалификационных рабочих.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения лаборанта химического анализа 6-го разряда. Ознакомление с видами работ, выполняемых обучающимися. Организация контроля качества работ, выполняемых обучающимися.

Ознакомление обучающихся с рабочими местами, режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего трудового распорядка, порядком получения и сдачи химических реактивов.

---

<sup>1</sup> Необходимость данной темы определяет образовательное подразделение в каждом конкретном случае, исходя из специфики конкретной отрасли и предприятий, на которых работают обучаемые.

## Тема 2. Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность на производстве

Вводный инструктаж по безопасности труда. Ознакомление с производством, характером выполнения работ. Ознакомление с рабочим местом.

Система управления охраной труда, организации службы безопасности труда производстве.

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда в соответствии с программой инструктажа, действующей на производстве.

Меры безопасности на производстве.

Мероприятия по предупреждению опасностей и травматизма (ограждение опасных мест, звуковая и световая сигнализация, предупредительные надписи, сигнальные посты). Правила пользования средствами связи и защитными приспособлениями. Правила поведения на производственной территории. Ознакомление с основными видами и причинами травматизма. Предупреждение травматизма; пользование защитными очками; ограждение опасных зон; приемы безопасного выполнения работ.

Разбор инструкций по безопасности труда, пожарной безопасности и электробезопасности.

Пожарная безопасность. Причины пожаров в помещениях. Средства пожарной сигнализации. Правила поведения при пожаре, порядок эвакуации, порядок вызова пожарной команды. Меры по предупреждению пожаров. Правила пользования первичными средствами пожаротушения. Устройство и применение огнетушителей и внутренних пожарных кранов.

Взрывоопасность природных газов. Меры предосторожности при пользовании агрессивными и огнеопасными жидкостями и газами, а также ядами.

Электробезопасность. Изучение производственной инструкции по электробезопасности и правилам поведения.

Спецодежда и другие средства индивидуальной защиты лаборанта химического анализа 6-го разряда; правила их применения, хранения и ремонта.

Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

Правила безопасности при работе с радиоактивными элементами. Работы, связанные с возможностью радиоактивного загрязнения воздуха. Требования к персоналу при работе с источниками излучений. Средства индивидуальной защиты, личная гигиена персонала, работающего с открытыми радиоактивными веществами. Правила обращение с радиоактивными отходами.

## Тема 3. Характеристика радиоактивных материалов

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда.

Проведение химического анализа материалов, содержащих уран и плутоний. Экстракция: подготовка, экстракция, реэкстракция, аффинаж.

#### **Тема 4. Титриметрический анализ на автоматических титраторах**

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда

Знакомство с техническими характеристиками автоматического титратора.

Изучение устройства и принцип работы прибора. Проведение титрования до точки эквивалентности с различными видами предварительного дозирования: фиксированный объем; объем, пропорциональный количеству образца; до заданного потенциала или крутизны кривой титрования. Добавление титранта равными дозами или динамическое. Определение интервала между дозами по времени или по равновесию.

Проведение различных типов титрования: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное, комплексонометрическое, турбидиметрическое, диазотирование, титрование по методу Карла Фишера.

Проведение потенциометрического, фотометрического, кондуктометрического, вольтамперметрического титрования.

Определение титра на автоматическом титраторе.

Проведение калибровки датчика.

#### **Тема 5. Лазерно-люминесцентные методы анализа**

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда.

Знакомство с техническими характеристиками лазерно-люминесцентного анализатора. Принцип действия анализатора.

Приготовления эталонного раствора.

Построение градуировочного графика. Проведение анализа определения урана.

Достоинства и недостатки лазерно-люминесцентного анализатора.

#### **Тема 6. Технический анализ**

Организация рабочего места. Инструктаж по безопасности труда.

Приобретение навыков работы с дистанционными манипуляторами в вытяжных шкафах.

Взвешивание на специализированных электронных весах 1 класса точности.

Проведение титриметрического анализа на автоматических титраторах. Определение содержания воды в нефтепродуктах и газах методом Карла Фишера. Определение титра реагента Фишера. Контроль дрейфа (герметичности) ячейки титрования. Анализ образца.

Проведение диагностики неисправностей хроматографов, автоматических титраторов, спектрофотометров.

Освоение и внедрение новых приборов и методов проведения анализа.

### **Тема 7. Участие в работах по проведению различных видов анализа**

Участие в проведении текущих анализов по аналитическому контролю состава и качества смесей газообразных и жидкых продуктов с использованием специализированного приборного оборудования.

Участие в проведение титриметрического анализа на автоматических титраторах.

Участие в приготовлении аттестованных смесей.

### **Тема 8. Самостоятельное выполнение работ в качестве лаборанта химического анализа 6-го разряда**

Виды, формы и объемы работ, выполняемые самостоятельно обучающимися, определяются в соответствии с квалификационной характеристикой лаборанта химического анализа 6-го разряда образовательным подразделением общества (организации) с учетом специфики и потребности производства.

Проведение анализов, конкретных для данной отрасли промышленности. Сборка лабораторных приборов, проверка их на герметичность. Запись результатов анализов. Освоение установленных норм времени и норм расхода энергии, сырья, материалов при соблюдении технических условий на выполняемые работы. Рациональная организация труда на рабочем месте и овладение передовыми методами труда Техническая эксплуатация и уход за приборами, оборудованием, лабораторной посудой и инструментом.

### **Тема 9. Охрана труда и промышленная безопасность**

См. раздел II «Производственное обучение» по данной профессии в «Комплекте учебно-программной документации для обучения рабочих общих профессий и профессий ряда видов экономической деятельности по предмету «Охрана труда и промышленная безопасность» [выпуски ЕТКС №№ 01, 02, 03, 22, 40 (42, 43), 54 (58)]», изданном отдельным выпуском.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ для проверки знаний, полученных в процессе обучения рабочих по профессии «Лаборант химического анализа» 3-6-го разрядов

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Экзамен является формой заключительной проверки знаний, умений и навыков обучающихся. Экзамены проводятся с использованием экзаменационных билетов.

Данный комплект экзаменационных вопросов является примерным и может рассматриваться как основа для формирования экзаменационных билетов. В экзаменационные билеты могут включаться вопросы по другим предметам учебного плана.

Экзамены рекомендуется проводить в специально оборудованном кабинете или учебной лаборатории для того, чтобы экзаменуемые при ответах на вопросы могли использовать образцы оборудования, приборы, инструменты, плакаты и т.д.

### ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ по для оценки результатов профессиональной подготовки по профессии «Лаборант химического анализа» 3-го разряда

1. Классификация металлов и сплавов.
2. Кристаллизация чистого металла. Схема процесса кристаллизации и понятие о критических точках. Строение металлического слитка. Методы изучения строения металлов.
3. Основные свойства металлических материалов.
4. Методы испытания металлических материалов. Методы выявления внутренних дефектов материала без разрушения деталей.
5. Понятие о сплавах: механическая смесь, твердый раствор, химическое соединение. Структура и свойства каждого типа сплава.
6. Виды и назначение диаграмм состояния сплавов. Принцип построения простейших диаграмм состояния сплавов.
7. Классификация и маркировка стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Маркировка легированных сталей.
8. Коррозия металлов. Виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.
9. Физико-химические и эксплуатационные свойства природного и нефтяного газа: состав, плотность, вязкость, упругость паров, цвет, запах.
10. Классификация нефти.
11. Влияние влаги в природном газе на эффективность его переработки и работу оборудования.

12. Состав, свойства и концентрация жидких углеводородов, содержащихся в природных газах. Реагенты и материалы, их физико-химические свойства и применение в процессах добычи нефти и газа.
13. Физико-химические и эксплуатационные свойства газового конденсата, нефти, нефтепродуктов.
14. Сжиженные углеводородные газы. Основные свойства сжиженных газов. Сырье для получения сжиженных газов.
15. Топливо и смазочные масла. Классификация, основные виды.
16. Склонность к образованию отложений в нефтепродуктах, способы определения, ее оценка (по концентрации фактических смол, йодному числу, коксуемости, зольности).
17. Коррозионная активность нефтепродуктов и ее определение.
18. Основные законы электротехники.
19. Конструктивные и технические характеристики измерительных приборов, применяемых при химическом анализе нефти, газа и воды.
20. Правила графического изображения и составления электрических схем. Условные графические обозначения в электротехнических схемах.
21. Порядок чтения схем устройств автоматического управления. Монтажные схемы.
22. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Классификация измерительных преобразователей.
23. Цифровые измерительные приборы. Понятие об аналоговом и цифровом сигналах.
24. Заземление и зануление электрооборудования, их назначение и правила выполнения.
25. Контрольно-измерительные приборы, применяемые при химическом анализе, их устройство, принцип действия.
26. Принцип действия и устройство аппаратуры управления и защиты, применяемой при химическом анализе нефти, газа и воды.
27. Принцип действия и устройство электроизмерительных приборов, применяемых при химическом анализе нефти, газа и воды.
28. Принцип действия и устройство электрооборудования, применяемого при химическом анализе нефти, газа и воды.
29. Роль лаборатории химического анализа в производственном процессе предприятия.
30. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.
31. Эквивалент. Закон эквивалентов.

32. Процесс растворения как физико-химическое явление. Термодинамика процесса растворения.
33. Дисперсные системы.
34. Гидролиз солей.
35. Гравиметрические методы анализа.
36. Титриметрические методы анализа.
37. Кислотно-основное титрование.
38. Выбор оптимального индикатора и определение индикаторной погрешности при титровании.
39. Качественный и количественный анализ.
40. Качественный анализ. Классификация катионов и анионов.
41. Построение кривых титрования кислот и оснований.
42. Титрование одноосновных оснований.
43. Титрование многоосновных оснований.
44. Методика построения кривых комплексонометрического титрования.
45. Построение кривых окислительно-восстановительного титрования.
46. Построение кривых осадительного титрования.
47. Точка эквивалентности. Методы определения точки эквивалентности.
48. Способы установки и проверки титров.
49. Растворы. Виды растворов. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов.
50. Процесс фильтрования. Характеристика и закономерности фильтровальных процессов.
51. Процесс экстракции. Понятие экстракт, экстрагент. Диффузия.
52. Процесс кристаллизации. Условия кристаллизации.
53. Общая характеристика физико-химических методов анализа и их применение.
54. Классификация спектральных (оптических) методов анализа, их сущность.
55. Основные характеристики электромагнитного излучения (длина волны, частота, волновое число, интенсивность).
56. Понятие рефрактометрии, сущность метода.
57. Электрохимические методы анализа, их классификация, сущность, достоинства и недостатки.
58. Электрохимическая ячейка, индикаторный электрод и электрод сравнения.
59. pH-метрия, водородный показатель, понятие pH.

60. Потенциометрия и потенциометрическое титрование.
61. Понятие фотометрии, сущность метода. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
62. Понятие электролиза, сущность метода.
63. Технологическая схема производства.
64. Перечень контрольных точек качества технологического процесса.
65. Периодичность контроля качества сырья, полупродукции и продукции.
66. Методы и способы контроля качества сырья, полупродукции и продукции.
67. Требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов.
68. Техника выполнения анализов на конкретном производстве.
69. Оборудование, приборы и реактивы для проведения технических анализов на конкретном производстве.
70. Правила наладки лабораторного оборудования.
71. Правила пользования аналитическими весами, электролизной установкой, фотоколориметром, рефрактометром и другими аналогичными приборами.
72. Показатели качества продукции и их классификация.
73. Требования ГОСТа и ТУ к качеству готовой продукции.

**ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ  
по для оценки результатов повышения квалификации по профессии  
«Лаборант химического анализа» 4-6-го разрядов**

**4-й разряд**

1. Нефть и другие важнейшие горючие ископаемые.
2. Групповой, химический состав нефти.
3. Типичные физические и физико-химические свойства нефти.
4. Классификация нефти.
5. Типичные физические и физико-химические свойства природного газа.
6. Физико-химические и эксплуатационные свойства природного и нефтяного газа: состав, плотность, вязкость, упругость паров, цвет, запах.
7. Влияние влаги в природном газе на эффективность его переработки и работу оборудования.
8. Состав, свойства и концентрация жидких углеводородов, содержащихся в природных газах. Основные реагенты и материалы, их физико-химические свойства и применение в процессах добычи нефти и газа.
9. Типичные физико-химические и эксплуатационные свойства газового конденсата, нефти, нефтепродуктов.
10. Сжиженные углеводородные газы. Основные свойства сжиженных газов. Сырье для получения сжиженных газов.
11. Топливо и смазочные масла. Классификация, основные виды.
12. Склонность к образованию отложений в нефтепродуктах, способы определения, ее оценка (по концентрации фактических смол, йодному числу, коксусности, зольности).
13. Коррозионная активность нефтепродуктов и ее определение.
14. Роль лаборатории химического анализа в производственном процессе предприятия.
15. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Эквивалент.
16. Основные положения теории Аррениуса.
17. Закон разведения Оствальда.
18. Электропроводность растворов электролитов: удельная, эквивалентная и молярная.
19. Процессы диффузии и миграции в растворах электролитов: основные законы и уравнения диффузии.
20. Кондуктометрический метод и его возможности: методика измерения электропроводности растворов электролитов.

21. Кондуктометрическое определение константы диссоциации и произведения растворимости.
22. Кондуктометрия в химическом анализе.
23. Качественный и количественный анализ.
24. Характеристика аналитических реакций: чувствительность и избирательность (селективность).
25. Качественный анализ. Основные приемы выполнения методов обнаружения.
26. Химические методы анализа.
27. Физические методы анализа.
28. Физико-химические методы анализа.
29. Гравиметрические методы анализа.
30. Титриметрические методы анализа.
31. Кислотно-основное титрование.
32. Способы выражения концентраций.
33. Кривые титрования. Построение кривых титрования кислот и оснований.
34. Построение кривых титрования одноосновных кислот.
35. Построение кривых титрования многоосновных кислот.
36. Построение кривых титрования одноосновных оснований.
37. Построение кривых титрования многоосновных оснований.
38. Построение кривых комплексонометрического титрования.
39. Построение кривых окислительно-восстановительного титрования.
40. Построение кривых осадительного титрования.
41. Выбор индикаторов для титрования.
42. Оптические методы анализа. Основной закон светопоглощения.
43. Эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода и применение.
44. Пламенная фотометрия. Сущность метода и применение.
45. Рефрактометрия. Сущность метода и применение.
46. Поляриметрия. Сущность метода и применение.
47. Эмиссионный спектральный анализ. Сущность метода и применение.
48. Атомно-абсорбционная пламенная фотометрия. Сущность метода и применение.
49. Нефелометрия. Сущность метода и применение.
50. Турбодиметрия. Сущность метода и применение.

51. Электрохимические методы анализа.
52. Потенциометрия. Сущность метода и применение.
53. Кондуктометрия. Сущность метода и применение.
54. Полярография. Сущность метода и применение.
55. Амперометрия. Сущность метода и применение.
56. Кулонометрия. Сущность метода и применение.
57. Электрофорез. Сущность метода и применение.
58. Хроматографические методы анализа.
59. Ионообменная хроматография. Сущность метода и применение.
60. Газовая хроматография. Сущность метода и применение.
61. Газожидкостная хроматография. Сущность метода и применение.
62. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Сущность метода и применение.
63. Тонкослойная хроматография. Сущность метода и применение.
64. Хроматография на бумаге. Сущность метода и применение.
65. Гель-хроматография. Сущность метода и применение.
66. Назначение и свойства применяемых реагентов.
67. Правила сборки лабораторных установок.
68. Способы определения массы и объема химикатов.
69. Способы приготовления сложных титрованных растворов.
70. Правила взвешивания осадков на аналитических весах и проведение необходимых расчетов по результатам анализа.
71. Правила пользования контрольно-измерительными приборами и весами различных типов.
72. Технические условия и государственные стандарты на проводимые анализы.
73. Правила ведения технической документации на выполненные работы.
74. Методы автоматизированной обработки информации.

### **5-й разряд**

1. Классификация физико-химических методов анализа.
2. Сравнить физико-химические методы анализа с химическими.
3. Сравнить физические методы анализа с химическими.
4. Нефелометрия. Сущность метода и применение.
5. Турбидиметрия. Сущность метода и применение.

6. Принцип работы и устройство нефелометра.
7. Принцип работы и устройство турбодиметра.
8. Понятие о спектрофотометрическом, нефелометрическом и турбидиметрическом титровании.
9. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). Сущность метода и применение.
10. Пламенная и электротермическая атомизация.
11. Источники света в ААС.
12. Оборудование для ААС. Принцип работы и устройство спектрометра.
13. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Помехи в ААС.
14. Атомно-эмиссионная спектроскопия (АЭС). Сущность метода и применение.
15. Способы атомизации.
16. Эмиссионная спектроскопия пламени. Понятие эмиссионного спектрального анализа.
17. Понятие аналитической спектральной линии. Гомологичность спектральных линий.
18. Понятие рентгеновского спектра.
19. Классификация методов рентгеновской спектроскопии.
20. Эмиссия, абсорбция, флуоресценция.
21. Непрерывное (тормозное) и характеристическое (линейчатое) рентгеновское излучение.
22. Понятие рентгеноспектрального анализа (РСА).
23. Способы генерации рентгеновского излучения.
24. Рентгенофлуоресцентный анализ. Преимущества метода.
25. Соотношение спектров поглощения и флуоресценции.
26. Квантовый выход флуоресценции. Применение метода.
27. Эмиссионный метод. Сущность метода.
28. Особенность эмиссионного метода. Приборы для эмиссионного анализа.
29. Фотометрия пламени. Характеристика метода и область применения.
30. Принципиальная схема пламенного фотометра.
31. Вольтамперометрия. Сущность и применение метода.
32. Явление поляризации, предельный диффузный ток.
33. Вольтамперная кривая. Потенциал полуволны.

34. Принципиальная схема полярографической установки. Полярографы.
35. Электролитическая ячейка, электролизеры, электроды сравнения.
36. Радиометрические методы анализа. Теоретические основы радиометрических методов.
37. Назначение радиометрических методов. Применяемая аппаратура, принцип ее действия и правила работы с нею.
38. Требования радиационной безопасности труда.
39. Хроматографические методы анализа. История их возникновения.
40. Современное состояние методов, область применения, значение и место среди других аналитических методов.
41. Классификация хроматографических методов.
42. Ионообменная хроматография. Сущность метода и применение.
43. Газовая хроматография. Сущность метода и применение.
44. Газожидкостная хроматография. Сущность метода и применение.
45. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Сущность метода и применение.
46. Тонкослойная хроматография. Сущность метода и применение.
47. Хроматография на бумаге. Сущность метода и применение.
48. Гель-хроматография. Сущность метода и применение.
49. Меры индивидуальной защиты и личной гигиены. Радиационный и дозиметрический контроль.
50. Выбора методики проведения анализов.
51. Методы автоматизированной обработки информации.

### **6-й разряд**

1. Двойственная природа электромагнитного излучения.
2. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа, абсолютно черное тело, закон Стефана-Больцмана.
3. Фотоэлектрический эффект. Основные эмпирические закономерности. Квантовая природа фотоэффекта.
4. Двойственная природа рентгеновского излучения. Открытие ИКС лучей.
5. Характеристические и сплошной рентгеновские спектры. Коротковолновая граница сплошного рентгеновского спектра.
6. Дифракция рентгеновского излучения. Опыт Боте. Эффект Комптона.
7. Двойственная природа микрочастиц.
8. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Броиля.

9. Дифракция электронов, нейтронов, атомов и молекул.
10. Электронография и нейтронография.
11. Лазерно-люминесцентный анализ. Сущность и применение метода.
12. Аттестованная смесь. Стандартный образец
13. Требования к исходным материалам и процедуре приготовления аттестованных смесей.
14. Применение аттестованных смесей.
15. Аттестация аттестованных смесей.
16. Составляющие погрешности аттестованного значения аттестованной смеси.
17. Требования к квалификации исполнителей при приготовлении аттестованных смесей.
18. Принцип действия применяемых приборов и аппаратов, правила пользования ими.
19. Правила математической обработки результатов проведенных анализов.

## КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КВАЛИФИКАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Обязательной формой аттестации по итогам освоения рабочей программы профессионального модуля является экзамен (квалификационный).

Цель - оценка образовательных результатов в рамках модульно-компетентностного подхода, проверка готовности обучающегося к выполнению указанного вида профессиональной деятельности и сформированности компетенций, определенных в разделе «Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы» ФГОС СПО.

Результатом экзамена (квалификационного) является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен/не освоен», также выставляется количественная оценка в баллах.

Экзамен (квалификационный) представляет собой проведение тестирования на тренажерах-имитаторах и автоматизированных обучающих системах.

#### Условия выполнения заданий

Количество заданий для экзаменующихся: 30 заданий.

На выполнения заданий дано 30 мин.

Всего на экзамен 10 часов.

Все задания выполняются на компьютерах, на которых установлены тренажеры – имитаторы и АОС. После выполнения задания выводится протокол выполнения задания.

Оборудование: компьютер.

#### Тренажер – имитатор «Блок извлечения изопентана и установка получения пропана».

УТЗ 1. Повышение давления верхнего продукта колонны К-10.

УТЗ 2. Повышение температуры пентан гексановой фракции в кубе колонны К-10.

УТЗ 3. Снижение температуры пентан-гексановой фракции в кубе колонны К-10.

УТЗ 4. Повышение уровня пропан-бутановой фракции в сырьевой емкости Е-54.

УТЗ 5. Несоответствие показателей качества изопентановой фракции требованиям технологического регламента.

УТЗ 6. Несоответствие показателей качества пентан-гексановой фракции требованиям технологического регламента.

УТЗ 7. Повышение давления насыщенных паров пропановой фракции в емкости орошения Е-50.

УТЗ 8. Резкое изменение перепада давления на линии подачи пара к испарителю И-10.

**Тренажер – имитатор «Установка моторных топлив.  
Блок подготовки сырья».**

УТЗ 1. Повышение давления в испарителе И-1.

УТЗ 2. Отказ клапана PV – 45e.

УТЗ 3. Повышение температуры верха испарителя И -1.

УТЗ 4. Прекращение подачи стабильного конденсата в печи П- 1/1-4.

УТЗ 5. Прогар змеевика в печи П- 1/1.

УТЗ 6. Аварийная остановка насоса Н- 3/1.

УТЗ 7. Снижение давления смесевого топливного газа с УСК – 1.

**Автоматизированная обучающая система «Устройство и эксплуатация сосудов под высоким давлением»**

УМР 1. Организация контроля за соблюдением «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов»

УМР 2. Общие требования к конструкции сосудов.

УМР 3. Циклонные пылеуловители.

УМР 4. Масляные пылеуловители.

УМР 5. Сепараторы, фильтры газа.

УМР 6. Запорная и регулирующая арматура сосудов.

УМР 7. Предохранительные устройства сосудов.

УМР 8. Манометры. Требования к ним, установка, проверка, устройство.

УМР 9. Указатели уровня жидкости. Требования к ним, установка, проверка, устройство.

УМР 10. Баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов.

УМР 11. Редукторы баллонов.

**Автоматизированная обучающая система  
«Лаборант химического анализа»**

УМР 1. Основы общей химии Растворы. Понятие о растворах. Способы выражения концентрации растворов.

УМР 2. Определение гидрокарбонатов титриметрическим методом.

УМР 3. Определение содержания механических примесей в турбинном масле ТП-22С

УМР 4. Пикнометрический метод определения плотности природного газа.

УМР 5. Определение показателей кислотности pH сетевой (котловой воды) ионометром И-160

УМР 6. Определение кинематической вязкости нефтепродуктов и расчет динамической вязкости

УМР 7. Определение сероводорода методом йодометрического титрования.

УМР 8. Определение хлоридов в воде фотометрическим методом.

## УМР 9. Выполнение хроматографического анализа компонентов состава природного газа

### Инструкция:

1. Ознакомьтесь с заданиями для экзаменующихся.
2. Ознакомьтесь с тренажерами - имитаторами для каждого задания.
3. Ознакомьтесь с протоколом выполнения задания.
4. Ознакомьтесь с критериями оценки и выставите количественную оценку студенту в баллах.
5. Примите однозначное решение, что «вид профессиональной деятельности освоен/не освоен».

### МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Выполняя контрольные задания, обучаемый может допустить ошибки. В этом случае итоговая оценка будет снижена.

Принцип, по которому формируется итоговая оценка, следующий. Каждый неправильный ответ увеличивает количество ошибок на единицу. Пропущенный ответ также считается ошибкой.

Оценка выставляется на основании следующих процентных отношений правильных ответов к сумме правильных, неправильных и пропущенных:

Оценка	Критерии
«Отлично»	95–100%
«Хорошо»	80–94%
«Удовлетворительно»	66–79%
«Неудовлетворительно»	0–65%

## ТРЕБОВАНИЯ К МИНИМАЛЬНОМУ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Реализация программы ПМ требует наличия учебных кабинетов - химических дисциплин; охраны труда и техники безопасности; лабораторий - процессов и аппаратов и оборудования нефтеперерабатывающего производства.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета: рабочие места по количеству обучающихся студентов, рабочее место преподавателя, оборудованное компьютером с выходом в локальную сеть, проекционный аппарат, экран, демонстрационные стенды, моноблок, шкаф/стенд демонстрационный, комплект ученической мебели, учебно-методические материалы.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: рабочие места по количеству обучающихся студентов, демонстрационные и лабораторные стенды, комплект химической мебели, набор посуды и принадлежностей для проведения лабораторных работ, учебно-методические материалы.

Технические средства обучения: мультимедийное оборудование (экран, проектор, компьютер).

Реализация рабочей программы ПМ предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест: компьютеры, локальная сеть, обучающие видеофильмы по промышленной безопасности.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно. Студенты проходят указанную практику в основном на предприятии Завод по подготовке конденсата к транспорту ООО «Газпром переработка».

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### *Основная литература:*

- 1 Воронкова Л.Б., Тароева Е.Н. Охрана труда в нефтехимической промышленности: учеб. пособие для студ. СПО. М.: Издательский центр «Академия», 2011. 208 с.
- 2 Девисилов В.А Охрана труда: учебник для студ. СПО. 5-е изд., перераб. и доп. М.: ФОРУМ, 2012. 512 с.
- 3 Кот А.Д., Шмидт А.П. Управление рисками при эксплуатации нефтегазовых объектов [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. 64 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/64538> (договор на предоставление доступа к ЭБС).
- 4 Крец В.Г., Рудаченко А.В., Шмурыгин В.А. Машины и оборудование газо-нефтепроводов [Электронный ресурс]: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2017. 376 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/90155> (договор на предоставление доступа к ЭБС).
- 5 Некрасов В.О. Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Процессы [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. 260 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/64524> (договор на предоставление доступа к ЭБС).
- 6 Некрасов В.О. Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Объекты и режимы работы [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. 278 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/55450> (договор на предоставление доступа к ЭБС).
- 7 Попов Ю.П. Охрана труда [Электронный ресурс]: учебник для СПО. М.: КНОРУС, 2017. 222 с. URL: <https://www.book.ru/book/919221> (договор на предоставление доступа к ЭБС).
- 8 Тарасенко А.А., Вахромкин В.И., Гайдук Ю.В. Промышленная безопасность магистрального транспорта углеводородов [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. 540 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/64505#authors> (договор на предоставление доступа к ЭБС).

### *Дополнительная литература:*

- 1 О промышленной безопасности опасных производственных объектов: федер. закон Рос. Федерации от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ (с изм.) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

2 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ (с изм.) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

3 Об утверждении требований к документационному обеспечению систем управления промышленной безопасности: постановление Правительства Российской Федерации от 26. 06.2013 г. № 536 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

4 Положение о лицензировании эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I,II и III классов опасности: постановление Правительства Российской Федерации от 10.06.2013 № 492 (с изм. и доп.) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

5 Общие требования к обоснованию безопасности опасного производственного объекта: приказ Ростехнадзора от 15.07.2013 г. № 306 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

6 Перечень нормативных правовых актов, относящихся к сфере деятельности Ростехнадзора (промышленной безопасности) (П-01-01-2013): приказ Ростехнадзора от 21.10.2013 г. № 485 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

7 Правила охраны магистральных трубопроводов: постановление Федер. горного и пром. надзора России от 23.11. 1994 г. № 61 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

8 Разъяснения по вопросам идентификации и классификации опасных производственных объектов нефтегазодобывающего комплекса [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

9 РД 03-14-2005. Порядка оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечня, включаемых в нее сведений: приказ Ростехнадзора от 29 ноября 2005 г. № 893. Взамен РД 03-357-00 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

10 РД 39-132-94. Правила по эксплуатации, ревизии, ремонту и отбраковке нефтепромысловых трубопроводов [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

11 Рекомендации по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах: приказ Ростехнадзора от 26.12.2012 г. № 781. Взамен РД 09-536-03 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

12 Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности»: приказ Ростехнадзора от 29.06.2016 № 272 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

13 Руководство по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»: приказ Ростехнадзора от 27.12. 2012 № 784. Взамен ПБ 03-585-03 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

14 Руководство по безопасности для нефтебаз и складов нефтепродуктов: приказ Ростехнадзора от 26.12.2012 № 777. Взамен ПБ 09-560-03 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

15 Руководство по безопасности для складов сжиженных углеводородных газов и легковоспламеняющихся жидкостей под давлением: приказ Ростехнадзора от 26.12.2012 № 778. Взамен ПБ 09-566-03 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

16 Руководство по безопасности факельных систем: приказ Ростехнадзора от 26.12.2012 № 779. Взамен ПБ 03-591-03 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

17 Руководство по безопасности вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов: приказ Ростехнадзора от 26.12.2012 № 780. Взамен ПБ 03-605-03 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

18 Типовой паспорт безопасности опасного объекта: приказ МЧС России от 4 ноября 2004 г. № 506 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

19 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»: приказ Ростехнадзора от 11.03.2013 г. № 96 (с изм.). Взамен ПБ 09-540-03 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

20 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Порядок осуществления экспертизы промышленной безопасности в химической, нефтехимической и нефтегазоперерабатывающей промышленности»: приказ Ростехнадзора от 15.10.2012 г. № 584. Взамен РД 09-539-03 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

21 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»: приказ Ростехнадзора от 12.03. 2013 г. № 101. Взамен ПБ 08-624-03 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

22 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности»: приказ Ростехнадзора от 14.11.2013 № 538. Взамен ПБ 03-246-98 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

23 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности»: приказ Ростехнадзора от 14.11.2013 № 538 (с 01.01.2014 г.). Взамен ПБ 03-517-02 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант»

24 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»: приказ Ростехнадзора от 25.03.2014 г. №116. Взамен ПБ 03-576-03[Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

25 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности нефтегазоперерабатывающих производств: приказ Ростехнадзора от 29 марта 2016 № 125. Взамен ПБ 08-622-03. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

26 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности нефтегазоперерабатывающих производств: приказ Ростехнадзора от 29 марта 2016 № 125. Взамен ПБ 09-563-03. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

27 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления»: приказ Ростехнадзора от 15.11.2013 № 542. Взамен ПБ 12-529-03 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

28 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы»: приказ Ростехнадзора от 21.11.2013 № 558. Взамен ПБ 12-609-03 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

29 ГОСТ 12.0.004-2015. ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения. Взамен ГОСТ 12.0.004-90. Введ. 01.03.2017. [Электронный ресурс]. Доступ из проф.-справ. системы «Техэксперт».

30 ГОСТ Р 51901.1-2002. Менеджмент риска. Управление надежностью. Анализ риска технологических систем [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

31 СТО Газпром 2-3.5-454. Правила эксплуатации магистральных газопроводов. Взамен ВРД 39-1.10-006-2000 [Электронный ресурс]. Доступ из проф-справ. системы «Техэксперт».

***Интернет-ресурсы:***

1. Агентство нефтегазовой информации: НЕФТЕХИМИЯ. URL: <http://www.angi.ru/> (дата обращения: 10.03.2017).
2. Защита трубопроводов от коррозии с использованием современных изоляционных покрытий. URL: <http://www.zgm.ru> (дата обращения: 08.03.2017).
3. Материалы о газовой и нефтяной промышленности, технологиях производства нефти. URL: <http://www.gosgaz.ru/> (дата обращения: 08.03.2017).
4. Национальный институт нефти газа. URL: <http://tp-ning.ru/> (дата обращения: 08.11.2016).
5. Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий. URL: <http://vniigaz.gazprom.ru/> (дата обращения: 08.03.2017).
6. Справочная и научно-техническая литература по химии, нефти и газу, металлургии и экологии URL: <http://www.naukaspb.ru/> (дата обращения: 08.11.2016).
7. Типовые инструкции по охране труда. URL: <http://www.tehdoc.ru> (дата обращения: 08.03.2017).
8. Учебно-методический кабинет ИНИГ. URL: <http://inig.ru> (дата обращения: 08.03.2017).
9. Периодические журналы:
10. Безопасность и охрана труда [Электронный ресурс]: журн. 2012–1014, № 1–4.: URL: <http://znanium.com/catalog.php#none> (договор на предоставление доступа к ЭБС).
11. Газовая промышленность [Текст]: ежемес. науч.-техн. и произв. журн. 1999–2013 года, № 1–12.
12. Газовая промышленность [Электронный ресурс]: ежемес. науч.-техн. и произв. журн. URL: <http://gasoilpress.ru/gij/> (дата обращения: 10.03.2017).
13. Нефтегазовое дело [Электронный ресурс]: науч.-техн. журн. 2013 № 4–2014 № 1–4. URL: [http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10\\_id=2346](http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2346) (договор на предоставление доступа к ЭБС).
14. Нефть России [Электронный ресурс]: журн. URL: <http://www.oilru.com> (дата обращения: 08.03.2017).

15. Тонкие химические технологии [Электронный ресурс]: науч.-техн. журн. Моск. техн. ун-та 2009-2016, 1-6. URL: [http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10\\_id=2361](http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2361) (договор на предоставление доступа к ЭБС).

16. Трубопроводная арматура и оборудование. Электронная версия журн. URL: <http://www.valverus.info> (дата обращения: 08.03.2017).

17. Успехи в химии и химической технологии [Электронный ресурс]: журн. 2012–2015, № 1–9. URL: [https://e.lanbook.com/journal/2381#journal\\_name](https://e.lanbook.com/journal/2381#journal_name) (договор на предоставление доступа к ЭБС).