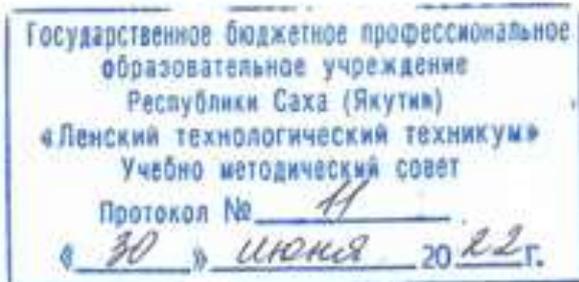


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бутакова Оксана Стефановна  
Должность: директор  
Дата подписания: 16.05.2024 08:24:10  
Уникальный программный ключ:  
92ebe478f3654efe030354ec9c160360cb17a169

Министерство образования и науки РС (Я)  
ГБПОУ РС (Я) «Ленский технологический техникум»



**Рабочая программа**  
**междисциплинарного курса**  
**МДК 02.01. «Эксплуатация технологических компрессоров, насосов, компрессорных**  
**и насосных установок, оборудования для осушки газа»**  
**основной профессиональной образовательной программы подготовки**  
**квалифицированных рабочих и служащих по профессии**  
**18.01.27 Машинист технологических насосов и компрессоров**

Форма подготовки очная

Ленск, 2022

## Аннотация программы

Рабочая программа междисциплинарного курса «Эксплуатация технологических компрессоров, насосов, компрессорных и насосных установок, оборудования для осушки газа» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по профессии **18.01.27 Машинист технологических насосов и компрессоров** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 года № 917.

### Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Саха (Якутия)  
«Ленский технологический техникум»

### Разработчики:

**1. Сачков В.В., мастер п/о**

### Внешние рецензенты:

1. \_\_\_\_\_

Ф.И.О полностью., ученая степень, звание, должность, категория.

2. \_\_\_\_\_

Ф.И.О полностью., ученая степень, звание, должность, категория.

Рассмотрены и рекомендованы предметно – цикловой комиссией «Профессиональной подготовки»

Протокол № 10 от «9» июня 2022 г.

Председатель ЦК Т. Арктик Лучина Г.А. /

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....СТР 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....СТР 6</b>
<b>3. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ.....СТР 7</b>
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА .....СТР 23</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

## 1.1. Область применения программы

Программа междисциплинарного курса (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии **18.01.27 «Машинист технологических насосов и компрессоров»** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

- перекачка и подготовка нефти, нефтепродуктов и других вязких жидкостей;
- обслуживание и эксплуатация технологических компрессоров и насосов, компрессорных и насосных установок, оборудования для осушки газа; и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):
- готовить оборудование, установку к пуску и остановке при нормальных условиях;
- контролировать и регулировать режимы работы технологического оборудования с использованием средств автоматизации и контрольно-измерительных приборов;
- вести учет расхода газов, транспортируемых продуктов, электроэнергии, горюче-смазочных материалов;
- обеспечивать соблюдение правил охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Программа междисциплинарного курса может быть использована в профессиональном образовании и профессиональной подготовке квалифицированных рабочих по профессии **«Машинист технологических насосов и компрессоров»** при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

## 1.2. Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам освоения междисциплинарного курса

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения междисциплинарного курса должен:

### **уметь:**

- обеспечивать соблюдение параметров технологического процесса;
- эксплуатировать оборудование для транспортировки жидкости, газа и осушки газа;
- осуществлять контроль расхода транспортируемых продуктов по показаниям КИП;
- отбирать пробы на анализ;
- проводить розлив, затаривание и транспортировку продукции на склад;
- вести учет расхода продукции, эксплуатируемых и горюче-смазочных материалов, энергоресурсов;
- вести отчетно-техническую документацию;
- соблюдать требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности;

### **знать:**

- основные закономерности технологии транспортировки жидкости, газа;
- основные закономерности технологии осушки газа;
- технологические параметры процессов, правила их измерения;
- назначение, устройство и принцип действия средств автоматизации;
- схемы насосных и компрессорных установок, правила пользования ими;
- промышленную экологию;
- основы промышленной и пожарной безопасности;
- охрану труда;
- метрологический контроль;
- правила и способы отбора проб;

- возможные нарушения режима, причины и способы устранения, предупреждение;
- ведение отчетно-технической документации о работе оборудования и установок.

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы междисциплинарного курса:**

максимальная учебная нагрузка обучающегося 268 часов, включая:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 188 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 76 часов.

## 1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>268</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>188</b>
в том числе:	
лабораторные работы	
практические работы	70
консультации	4
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>76</b>
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса

Наименование разделов профессионального модуля и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) <i>(все что предусмотрено учебным планом)</i>	Объем часов	Уровень освоения
<b>5 семестр: 214 часов, лекции 98, практические занятия -54, срс -60 часов, консультации 2 часа.</b>			
<b>Раздел 1. Газообразные углеводороды.</b>	Содержание учебного материала <b>Тема 1.1.</b> Происхождение газов. Классификация природных газов. Газовый конденсат. Газогидраты.	2	1
	Самостоятельная работа №1 Подготовка реферата на тему: 1. Природные газы. Происхождение, классификация, основные физико-химические, тепловые свойства. 2. Газовый конденсат. 3. Газогидраты.	8	1
	Содержание учебного материала <b>Тема 1.2</b> Физико-химические и тепловые свойства газов, газовых конденсатов.	2	1
	Практическое занятие №1 Происхождение газов. Классификация природных газов. Газовый конденсат. Газогидраты. Составление опорного конспекта.	2	1
	Содержание учебного материала <b>Тема 1.3.</b> Современные системы сбора и подготовки природного газа.	2	1
	Практическое занятие №2 Современные системы сбора и подготовки природного газа. Составление опорного конспекта.	2	1
<b>Раздел 2. Жидкие углеводороды.</b>	Содержание учебного материала <b>Тема 2.1.</b> Происхождение жидких УВ. Классификация жидких УВ.	2	1
	Самостоятельная работа №2 Подготовка реферата на тему: 1. Аппараты обезвоживания нефти. 2. Сепараторы для сепарации нефти. 3. Современные системы сбора жидких УВ.	8	
	Практическое занятие №3 Происхождение жидких УВ. Классификация жидких УВ. Составление опорного конспекта.	2	

	Содержание учебного материала <b>Тема 2.2.</b> Физико-химические и тепловые свойства жидких УВ.	2	1
	Содержание учебного материала <b>Тема 2.3.</b> Современные системы сбора и подготовки. Жидких УВ.	2	1
	Практическое занятие №4 Современные системы сбора и подготовки. Жидких УВ. Составление опорного конспекта.	2	1
<b>Раздел 3. Объёмные насосы и компрессоры.</b>	Содержание учебного материала <b>Тема 3.1</b> Классификация объёмных насосов. Конструкции. Устройство и принцип действия. Преимущества и недостатки.	2	1
	Практическое занятие №5 Классификация объёмных насосов. Конструкции. Устройство и принцип действия. Преимущества и недостатки. Составление опорного конспекта.	2	1
	Содержание учебного материала <b>Тема 3.2.</b> Применение поршневых насосов при перекачке жидких УВ при сборе и в режиме МН.	2	1
	Содержание учебного материала <b>Тема 3.3.</b> Поршневые компрессоры. Устройство, принцип действия. Классификация.	2	1
	Самостоятельная работа №3 Подготовка реферата на тему: 1. Поршневые насосы. 2. Поршневые компрессоры. 3. Поршневые насосы при сборе жидких УВ.	8	
<b>Раздел 4. Динамические насосы и компрессоры.</b>	Содержание учебного материала <b>Тема 4.1</b> Классификация динамических насосов. Конструкции. Устройство и принцип действия. Преимущества и недостатки.	2	
	Самостоятельная работа №4 Подготовка реферата на тему: 1. Центробежные насосы. 2. Центробежные компрессоры. 3. Центробежные насосы при сборе жидких УВ.	8	
	Практическое занятие №6 Классификация динамических насосов. Конструкции. Устройство и принцип действия. Преимущества и недостатки. Составление опорного конспекта.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 4.2</b>	2	1

	Применение центробежных насосов при перекачке жидких УВ при сборе и в режиме МН.		
	Содержание учебного материала <b>Тема 4.3</b> Центробежные компрессоры. Устройство, принцип действия. Классификация.	2	
<b>Раздел 5. Добыча и транспорт нефти и газа. Схемы промысловых и магистральных нефтегазопроводов. Способы перекачки.</b>	Содержание учебного материала <b>Тема 5.1</b> Добыча и транспорт газа. Схемы промыслового и магистрального газопроводов и их сооружения.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 5.2</b> Добыча и транспорт нефти. Схемы промыслового и магистрального газопроводов и их сооружения.	2	
	Практическое занятие №7 Главные требования к товарной нефти. Преимущества и недостатки перед другими видами природного топлива. Составление опорного конспекта.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 5.3</b> Способы перекачки нефти на магистральных нефтепроводах. Параллельно-последовательная работа насосов.	2	
	Самостоятельная работа №5 Подготовка реферата на тему: 1. Способы перекачки нефти на магистральных нефтепроводах. 2. Параллельно-последовательная работа насосов. 3. Схемы промыслового и магистрального газопроводов и их сооружения.	8	
	Содержание учебного материала <b>Тема 5.4.</b> Подготовка природного газа к транспорту. Аппараты по отделению сероводорода, двуокиси углерода, мехпримесей.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 5.5.</b> Подготовка природного газа к транспорту. Аппараты одорации газа.	2	
	Практическое занятие №8 Аппараты по отделению сероводорода, двуокиси углерода, мехпримесей. Аппараты одорации газа. Составление опорного конспекта.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 5.6.</b> Главные требования к технологическому газу. Преимущества и недостатки перед другими видами топлива.	2	

	Содержание учебного материала <b>Тема 5.7.</b> Осушка газа. Методы осушки: абсорбционный и адсорбционный.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 5.7.</b> Осушка газа. Методы осушки: абсорбционный и адсорбционный.	2	
	Практическое занятие №9 Осушка газа. Методы осушки: абсорбционный и адсорбционный. Составление опорного конспекта.	2	
<b>Раздел 6. Компрессорные станции.</b>			
	Содержание учебного материала <b>Тема 6.1.</b> Общие сведения о компрессорных станциях магистральных газопроводов. Классификация КС.	2	
	Практическое занятие №10 Общие сведения о компрессорных станциях магистральных газопроводов. Классификация КС. Составление опорного конспекта.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 6.2</b> Состав сооружений компрессорной станции. Технологические схемы КС.	2	
	Практическое занятие №10 Состав сооружений компрессорной станции. Технологические схемы КС. Составление опорного конспекта.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 6.3.</b> Типы и виды запорной арматуры.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 6.4.</b> Типы ГПА, применяемых на магистральных газопроводах.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 6.5.</b> Схемы и принцип работы ГПУ.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 6.6.</b> Нагнетатели природного газа и их характеристики. Выбор и определение необходимого количества нагнетателей.	2	
	Самостоятельная работа №6 Подготовка реферата на тему: 1. Нагнетатели природного газа и их характеристики. 2. Компоновка компрессорного цеха. 3. Устройство и принцип действия АВО газа.	8	

	Содержание учебного материала <b>Тема 6.7.</b> Система маслоснабжения ГПА и компрессорного цеха в целом.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 6.8.</b> Особенности электроприводных ГПА.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 6.8.</b> Особенности электроприводных ГПА.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 6.9.</b> Компоновка компрессорного цеха.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 6.10.</b> Система охлаждения перекачиваемого газа. Устройство и принцип действия АВО газа.	2	
	Практическое занятие №12 Система охлаждения перекачиваемого газа. Устройство и принцип действия АВО газа.	2	
<b>Раздел 7. Системы импульсного, топливного и пускового газа. Газ для собственных нужд.</b>			
	<b>Тема 7.1.</b> Назначение и принципиальная схема системы пускового и топливного газа.	2	1
	Практическое занятие №13 Назначение и принципиальная схема системы пускового и топливного газа. Составление опорного конспекта.	2	1
	Содержание учебного материала <b>Тема 7.2.</b> Элементы системы газа собственных нужд. Конструкция адсорбентов.	2	1
<b>Раздел 8. Режимы работы компрессорных станций.</b>			
	Содержание учебного материала <b>Тема 8.1.</b> Методы регулирования работы КС.	2	1
	Практическое занятие №14 Методы регулирования работы КС. Составление опорного конспекта.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 8.2.</b> Определение необходимой степени сжатия на КС при непроектных режимах перекачки.	2	
	Самостоятельная работа №7 Подготовка реферата на тему: 1. Методы регулирования работы КС. 2. Определение необходимой степени сжатия на КС.	6	

	Практическое занятие №15 Определение необходимой степени сжатия на КС при непроектных режимах перекачки. Составление опорного конспекта.	2	1
<b>Раздел 9. Эксплуатация оборудования компрессорных станций.</b>			
	Содержание учебного материала <b>Тема 9.1.</b> Эксплуатация газоперекачивающего агрегата. Пуск ГПА и его загрузка.	2	1
	Практическое занятие №16 Эксплуатация газоперекачивающего агрегата. Пуск ГПА и его загрузка. Составление опорного конспекта.	2	1
	Содержание учебного материала <b>Тема 9.2.</b> Подготовка циклового воздуха при эксплуатации газотурбинных установок.	2	1
	Содержание учебного материала <b>Тема 9.3.</b> Очистка осевого компрессора в процессе эксплуатации.	2	1
	Содержание учебного материала <b>Тема 9.4.</b> Противопомпажная защита осевого компрессора и центробежного нагнетателя.	2	
	Самостоятельная работа №8 Подготовка реферата на тему: 1.Противопомпажная защита осевого компрессора. 2. Эксплуатация пылеуловителей. 3. Эксплуатация оборудования КС при отрицательных температурах.	6	
	Практическое занятие №17 Противопомпажная защита осевого компрессора и центробежного нагнетателя. Составление опорного конспекта.	2	2
	Содержание учебного материала <b>Тема 9.5.</b> Контроль за состоянием и обслуживание ГПА в процессе работы.	2	1
	Практическое занятие №18 Контроль за состоянием и обслуживание ГПА в процессе работы. Составление опорного конспекта.	2	1
	<b>Тема 9.6.</b> Остановка ГПА и КС в целом.	2	1
	Практическое занятие №19 Остановка ГПА и КС в целом. Составление опорного конспекта.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 9.7.</b> Особенности эксплуатации электроприводных ГПА.	2	

	Практическое занятие №20 Особенности эксплуатации электроприводных ГПА. Составление опорного конспекта.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 9.8.</b> Подготовка, пуск и остановка компрессоров. Аварийная остановка.	2	
	Практическое занятие №21 Подготовка, пуск и остановка компрессоров. Аварийная остановка. Составление опорного конспекта	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 9.9.</b> Подготовка, пуск и остановка насосов. Аварийная остановка.	2	
	Практическое занятие №22 Подготовка, пуск и остановка насосов. Аварийная остановка. Составление опорного конспекта.	2	
<b>Раздел 10. Эксплуатация АВО газа.</b>			
	Содержание учебного материала <b>Тема 10.1</b> Пуск АВО в работу. Контроль за работой, техническое обслуживание и остановка АВО.	2	1
	Практическое занятие №23 Пуск АВО в работу. Контроль за работой, техническое обслуживание и остановка АВО. Составление опорного конспекта.	2	2
	Содержание учебного материала <b>Тема 10.2.</b> Очистка теплообменных труб АВО.	2	
	Практическое занятие №24 Очистка теплообменных труб АВО. Составление опорного конспекта.	2	1
<b>Раздел 11. Эксплуатация пылеуловителей.</b>			
	Содержание учебного материала <b>Тема 11.1.</b> Эксплуатация пылеуловителей.	2	
	Практическое занятие №25 Эксплуатация пылеуловителей. Составление опорного конспекта.	2	2
<b>Раздел 12. Эксплуатация систем пускового, топливного и импульсного газа.</b>			
	Содержание учебного материала <b>Тема 12.1.</b> Эксплуатация систем пускового, топливного и импульсного газа.	2	2
<b>Раздел 13. Эксплуатация оборудования КС при отрицательных температурах.</b>			

	Содержание учебного материала <b>Тема 13.1.</b> Эксплуатация оборудования КС при отрицательных температурах.	2	
	Практическое занятие №26 Эксплуатация оборудования КС при отрицательных температурах. Составление опорного конспекта.	2	2
<b>Раздел 14. Наземные и подземные хранилища природного газа.</b>			
	Содержание учебного материала <b>Тема 14.1.</b> Наземные хранилища газа.	2	
	Содержание учебного материала <b>Тема 14.2.</b> Подземные хранилища газа.	2	
	<b>Консультация</b>	2	
	<b>Практическое занятие №24</b> <b>Контрольное тестирование.</b>	2	2
<b>6 семестр – 54 часа, лекций- 20 часов, практических занятий -16 часов, СРС – 16 часов, консультации 2 часа.</b>			
<b>Раздел 1. Нефтеперекачивающие станции магистральных трубопроводов.</b>			
	Содержание учебного материала: <b>Тема 1.1</b> Классификация НПС и их назначение.	2	1
	Практическое занятие №1 Классификация НПС и их назначение. Составление опорного конспекта.	2	2
	Содержание учебного материала: <b>Тема 1.2</b> Технологические схемы НПС.	2	1
	Практическое занятие №2 Технологические схемы НПС. Составление опорного конспекта.	2	2
	Содержание учебного материала: <b>Тема 1.3</b> Генеральный план НПС.	2	1
	Практическое занятие №3 Генеральный план НПС. Составление опорного конспекта.	2	
	Самостоятельная работа №1 Подготовка реферата на тему: 1. Классификация НПС и их назначение. 2. Технологические схемы НПС. 3. Генеральный план НПС.	8	
<b>Раздел 2. Объекты нефтеперекачивающих станций.</b>			
	Содержание учебного материала: <b>Тема 2.1.</b> Магистральная и подпорная насосные.	2	
	Практическое занятие №4 Магистральная и подпорная насосные.	2	

	Составление опорного конспекта.		
	Содержание учебного материала: <b>Тема 2.2</b> Основные насосы НПС.	2	1
	Содержание учебного материала: <b>Тема 2.3</b> Вспомогательные системы насосного цеха.	2	1
	Практическое занятие №5 Вспомогательные системы насосного цеха. Составление опорного конспекта.	2	
	Содержание учебного материала: <b>Тема 2.4</b> Компоновка насосной станции.	2	1
	Практическое занятие №6 Компоновка насосной станции. Составление опорного конспекта.	2	1
<b>Раздел 3. Резервуарные парки НПС.</b>			
	Содержание учебного материала: <b>Тема 3.1</b> Резервуары, используемые в системе магистральных трубопроводов. Требования к размещению резервуаров.	2	1
<b>Раздел 4. Трубопроводная арматура.</b>			
	Содержание учебного материала: <b>Тема 4.1.</b> Классификация арматуры. Запорная, регулирующая, предохранительная арматура.	2	1
<b>Раздел 5. Система сглаживания волн давления.</b>			
	<b>Тема 5.1</b> Система сглаживания волн давления.	2	2
	Практическое занятие №7 Система сглаживания волн давления. Составление опорного конспекта.	2	1
	Самостоятельная работа №2 Подготовка реферата на тему: 1. Компоновка насосной станции. 2. Резервуары, используемые в системе магистральных трубопроводов. 3. Запорная, регулирующая, предохранительная арматура. 4. Система сглаживания волн давления.	8	2
	<b>Консультация</b>	2	
	Практическое занятие №8 <b>Контрольное тестирование.</b>	2	2

Составил: Сачков В.В., мастер производственного обучения.

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

### 4.1. Требования к минимальному материальному техническому обеспечению

Реализация программы курса предполагает наличие:

Учебного кабинета;

Лаборатории:

- оборудования насосных и компрессорных установок;
- автоматизации технологических процессов.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- модель поршневого насоса,
- модель центробежного насоса;
- модель центробежного насоса в разрезе;
- стенд «Подшипники»;
- образцы прокладочных и уплотнительных материалов;
- набор плакатов

Технические средства обучения:

- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (плакаты, раздаточный материал);
- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор, экран, программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Оборудование лабораторий:

**оборудования насосных и компрессорных установок;**

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

Технические средства обучения:

- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (плакаты, раздаточный материал);

**автоматизации технологических процессов.**

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

Технические средства обучения:

- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (плакаты, раздаточный материал);

## 4.2. Информационное обеспечение обучения

### Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы Основные источники:

1. Компрессорные и насосные установки: учебник для нач. проф. образования / И.С.Веригин. - М.: Издательский центр «Академия», 2012.
2. Методическое пособие: профессиональные компетенции машинистов компрессорных установок/ ООО «ЛУКОЙЛ –Волгограднефтепереработка». - Волгоград, 2013.
3. Методическое пособие: профессиональные компетенции машинистов технологических насосов / ООО «ЛУКОЙЛ –Волгограднефтепереработка». - Волгоград, 2013.
4. Процессы и аппараты химической технологии: учебник для нач. проф. образования / А.В. Сугак, В.К.Леонтьев, В.В.Туркин. – М.: Издательский центр «Академия», 2014.

Дополнительные источники:

1. Иванец К.Я. Оборудование нефтеперерабатывающих заводов. М., 2005.
  2. Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа: учебник для средних специальных учебных заведений газовой и нефтяной промышленности / В.А. Бунчук.- М., «Недра», 1977г.
  3. Компрессорные и насосные установки химической промышленности: учебное пособие для проф. - техн. учебн.заведений/ М.И. Ведерников.- М., Высшая школа, 2005.
  4. Суринович В.К. Машинист технологических компрессоров. М., «Недра», 2005.
  5. Эрих В.Н. Химия и технология нефти и газа. М., 2005.
  6. Дурнов П.И. Насосы и компрессорные машины. М, 2005.
- Сайты: [http:// www/ gazprom/ru/production/processing](http://www/gazprom.ru/production/processing);  
[http:// www.bestreferat.ru/referat-62816.html](http://www.bestreferat.ru/referat-62816.html);  
[http:// refak.ru/referat/8691/](http://refak.ru/referat/8691/)

