



**Общество с ограниченной ответственностью
«ЕДИНЫЙ ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ»**

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор

ООО «ЕЦ ДПО»

А.И. Симонова



15 февраля 2020 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
профессиональной переподготовки
«Машины и аппараты химических производств»
(256 часов)

г. Москва

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика программы	4
2. Планируемые результаты обучения при реализации программы	5
3. Содержание программы	6
3.1 Учебный план	6
3.2 Календарный учебный график.....	7
4. Структура программы	7
5. Формы аттестации	9
6. Оценочные материалы	9
7. Организационно-педагогические условия реализации программы	20
8. Рекомендуемая литература	22

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Актуальность дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки

Актуальность дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки «Машины и аппараты химических производств» заключается в формировании компетенций у слушателя, необходимых для соблюдения условий работы и методов расчета основного оборудования нефтегазоперерабатывающих, нефтехимических и химических производств.

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «Машины и аппараты химических производств» разработана на основе следующих документов:

Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 17.06.2019) «Об образовании в Российской Федерации»;

Профессиональный стандарт "Специалист-теплоэнергетик атомной станции" утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 июня 2018 года N 349н;

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования «Химическая технология», утвержденный приказом от 11 августа 2016 г. N 1005.

1.2 Цель реализации программы – формирование компетенций у слушателя, необходимых для условий работы и методов расчета основного оборудования нефтегазоперерабатывающих, нефтехимических и химических производств.

1.3 Категория слушателей: лица, имеющие высшее или среднее профессиональное образование.

1.4 Срок обучения: 256 академических часов. Не более 8 часов в день.

1.5 Форма обучения: очная, очно-заочная и заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

1.6 Выдаваемый документ: по завершении обучения слушатель, освоивший дополнительную профессиональную программу и успешно прошедший итоговую аттестацию, получает диплом о профессиональной переподготовке установленного образца в соответствии со ст. 60 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Профессиональные компетенции, приобретаемые в результате обучения:

Слушатель должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности;
- способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий;

Знать:

- классификацию основных процессов химической технологии;
- основы основные принципы и методы моделирования основных процессов химической технологии;
- основные принципы математического описания процессов и аппаратов химических технологий;
- основные уравнения и закономерности гидростатики и гидродинамики жидкостей, и газов;
- результаты решения основных уравнений гидростатики и гидродинамики применительно к прикладным их задачам, основные гидравлические расчёты, применение методов теории подобия при решении прикладных задач гидродинамики;
- методологию выбора аппарата и расчета процесса в нем;
- способы реализации процессов в технологических аппаратах на производстве.

Уметь:

- определять и рассчитывать основные физико-химические и термодинамические свойства жидкостей и газов;
- определять и рассчитывать гидродинамические характеристики движения жидкостей и газов;
- проводить расчёты основных характеристик различных тепловых процессов, включая тепловые нагрузки аппаратов, движущие силы процессов теплопередачи, коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи;
- выполнять технологические расчёты с подбором нормализованных конструкций аппаратов (устройств) для проведения основных процессов с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения;

- применять вычислительную технику для выполнения проектных задач, связанных с проектированием аппаратов для проведения химико-технологических процессов тепло- и массопереноса.

Владеть практическими навыками:

- навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности;
- методами определения оптимальных технологических режимов работы оборудования;
- методами оптимизации режимно-технологических параметров проведения типовых химико-технологических процессов и работы химического оборудования;
- навыками проведения самостоятельных расчётов и проектирования различных аппаратов (устройств).

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Учебный план

Учебный план определяет перечень, трудоёмкость и последовательность модулей, и форму аттестации.

№	Наименование разделов	Всего часов	в том числе			Форма контроля
			Л	ПЗ	СР	
1.	Аппараты и машины, применяемые на химических производствах	16	10	2	4	зачет
2.	Системы автоматического проектирования (САПР)	22	10	2	10	зачет
3.	Интенсификация массо- и теплообменных процессов	30	12	8	10	зачет
4.	Ремонт и монтаж оборудования, применяемого на химических производствах	26	10	6	10	зачет
5.	Надежность технологического оборудования, используемого на химическом производстве	26	10	6	10	зачет
6.	Агрегаты и процессы, относящиеся к нефтегазовой отрасли	26	10	2	14	зачет
7.	Применение современных программных и аппаратных средств, при выполнении инженерных расчетов	24	10	2	12	зачет
8.	Основы ведения научных исследований на химических производствах	26	10	6	10	зачет
9.	Аппараты и машины, применяемые на химических производствах	26	10	6	10	зачет

10.	Системы автоматического проектирования (САПР)	28	12	8	8	зачёт
Итоговая аттестация		6	-	6	-	Экзамен в форме тестирования
ИТОГО ЧАСОВ		256	104	54	98	-

3.2 Календарный учебный график

Срок обучения по программе «Машины и аппараты химических производств» составляет 256 академических часа, по 8 часов в день, не более 40 часов в неделю.

День недели	Периоды освоения
	1-6 неделя
Понедельник	Л
Вторник	Л+ПЗ
Среда	Л+зачет
Четверг	Л+ПЗ
Пятница	Зачет
<i>Суббота</i>	<i>В</i>
<i>Воскресенье</i>	<i>В</i>
	7 неделя
Понедельник	Л
Вторник	Л+ПЗ
Среда	Л+зачет
Четверг	Л+ПЗ
Пятница	ИА
<i>Суббота</i>	<i>В</i>
<i>Воскресенье</i>	<i>В</i>

Сокращения:

Л – Лекции

ПЗ – Практические занятия

СР – Самостоятельная работа

4. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

Тема 1. Аппараты и машины, применяемые на химических производствах

Теплообменные аппараты. Массообменные аппараты. Аппараты для сушки материалов.

Тема 2. Системы автоматического проектирования (САПР)

Основы проектирования. Задачи и виды САПР. Геометрическое моделирование. Параметрическое моделирование. 2D CAD-системы. 3D CAD-системы. Специализированные CAD-системы. CAE-системы. Инженерные

расчеты. Инженерный анализ. Средства подготовки автоматизированного проектирования. САМ-системы. Средства планирования технологических процессов. САРР-технологическая подготовка.

Тема 3. Интенсификация массо- и теплообменных процессов

Введение в тепломассообмен. Способы переноса теплоты. Основные определения, терминология. Способы тепло- и массопереноса: теплопроводность, конвекция, излучение, диффузия. Феноменологический метод изучения явлений тепло- и массообмена. Интенсификация массо- и теплообменных процессов.

Тема 4. Ремонт и монтаж оборудования, применяемого на химических производствах

Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования. Безопасная эксплуатация оборудования при ведении технологического процесса. Методы профилактики и ремонта промышленного оборудования.

Тема 5. Надежность технологического оборудования, используемого на химическом производстве

Теоретические основы надежности. Физические основы надежности. Эксплуатационные основы надежности.

Тема 6. Агрегаты и процессы, относящиеся к нефтегазовой отрасли

Классификация основных процессов технологии нефтегазопереработки. Назначение расчета процессов и агрегатов и его содержание. Производство топлив и смазочных материалов. Продукты переработки нефти. Переработка газов. Оборудование нефтегазопереработки. Машины крупного дробления. Машины среднего и мелкого дробления. Машины тонкого измельчения. Трубчатые печи. Производство полимерных материалов и химических реагентов для нефтяной и газовой промышленности. Производство полимеров. Основные продукты нефтехимии.

Тема 7. Применение современных программных и аппаратных средств, при выполнении инженерных расчетов

Основные принципы программной и программно-аппаратной защиты информации. Защита автономных автоматизированных систем.

Тема 8. Основы ведения научных исследований на химических производствах

Основы ведения научных исследований на химических производствах.

Тема 9. Аппараты и машины, применяемые на химических производствах

Теплообменные аппараты. Массообменные аппараты. Аппараты для сушки материалов.

Тема 10. Системы автоматического проектирования (САПР)

Средства управления документооборотом. PDM-системы. Электронная документация. PLM-системы. Специальное оборудование. Основные этапы выбора САПР. Соответствие системы разработки изделий целям и задачам компании.

5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Для аттестации слушателей на соответствие их персональных достижений требованиям программы имеется фонд оценочных средств для проведения промежуточной и итоговой аттестации.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации включает в себя тестовые вопросы после каждого модуля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций слушателей. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Программа обучения завершается итоговой аттестацией в форме *экзаменационного тестирования*.

Цель итоговой аттестации – проверка усвоенных в процессе обучения знаний, умений, навыков и профессиональных компетенций в рамках программы профессиональной переподготовки «Тепломеханические решения котельной и тепловые сети».

Итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

К итоговой аттестации допускается слушатель, не имеющий задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по программе.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы промежуточной аттестации

Задание по модулю 1

Назовите термические параметры состояния.

1. масса, плотность, удельный вес
2. давление, удельный объем, температура
3. работа, теплоемкость, теплота
4. молекулярная масса, объем, газовая постоянная

Ответ: 2

Задание по модулю 2

Для какого процесса справедливо соотношение $P_1/P_2 = T_1/T_2$

1. изобарный
2. изохорный
3. изотермический
4. адиабатный

Ответ: 2

Задание по модулю 3

В изобарном процессе температура газа при расширении:

1. уменьшается
2. остается постоянной
3. увеличивается
4. равна 0

Ответ: 3

Задание по модулю 4

Способы задания состава газовой смеси:

1. массовыми, объемными, мольными долями
2. по химическому составу компонентов
3. по количеству атомов, входящих в состав смеси компонентов
4. по химической активности компонентов

Ответ: 1

Задание по модулю 5

Назовите calorические параметры состояния

1. теплота, работа, теплоёмкость
2. внутренняя энергия, энтальпия, энтропия
3. молекулярная масса, парциальное давление, температура
4. коэффициент Пуассона, показатель политропы, газовая постоянная

Ответ: 2

Задание по модулю 6

Какая величина остается постоянной в политропном процессе в идеальном газе?

1. давление
2. температура
3. теплоёмкость
4. объём

Ответ: 3

Задание по модулю 7

Площадь под кривой процесса в PV-координатах численно равна:

1. теплоте

2. энтальпии
 3. работе
 4. объёму
- Ответ: 3

Задание по модулю 8

Площадь под кривой процесса в TS-координатах численно равна:

1. работе
 2. теплоёмкости
 3. теплоте
 4. температуре
- Ответ: 3

Задание по модулю 9

Если тепло к газу подводится, то энтропия:

1. уменьшается
 2. увеличивается
 3. остается постоянной
 4. зависит от изменения температуры
- Ответ: 2

Задание по модулю 10

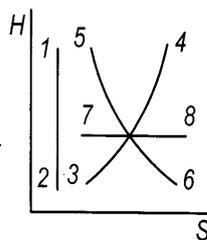
При увеличении объёма газа работа:

1. совершается
 2. затрачивается
 3. остается постоянной
 4. зависит от давления
- Ответ: 1

Задания для практических занятий

Задача 1

Где изображен адиабатный процесс?



1. 1–2
2. 3–4

3. 5–6

4. 7–8

Ответ: 1

Задача 2

Температура, при которой металл полностью переходит из твердого состояния в жидкое.

Ответ: Теплопроводность.

Примерный перечень вопросов к итоговой аттестации

1. Какой из перечисленных металлов относится к черным:

1. титан

2. олово

3. железо

4. свинец

Ответ: 3

2. Установка для перемещения твердых материалов, где в качестве рабочего тела применяется вода, называется:

1. элеватор

2. пневмотранспортная установка

3. гидротранспортная установка

4. электрокара

Ответ: 3

3. Осаждение пылевых частиц, основанное на явлении ионизации газа, осуществляется:

1. в электрофильтрах

2. в «мокрых» циклонах

3. в пенных пылеуловителях

4. в циклонах

Ответ: 1

4. Какая из формул является уравнением расхода:

1. $V_1 S_1 = V_2 S_2$

2. $Re = V d \rho / \mu$

3. $Q_v = v S$

4. $p = F / S$

Ответ: в

5. При движении газа через слой сыпучего материала происходит процесс:

1. псевдооживление
2. кавитация
3. гидравлический удар
4. барботажное перемешивание

Ответ: 1

6. Обозначение параметра расход:

1. P
2. L
3. F
4. Q

Ответ: 3

7. Неиспарившаяся часть жидкости при дистилляции – это:

1. дистиллят
2. кубовый остаток
3. экстрагент
4. азеотроп

Ответ: 2

8. Каким параметром характеризуется движение жидкостей:

1. скорость
2. температура
3. концентрация
4. вязкость

Ответ: 1

9. Единицы измерения давления:

1. Па
2. м³/с
3. м
4. безразмерная величина

Ответ: 1

10. Что представляет собой сплав меди с цинком:

1. хром
2. сталь
3. латунь
4. чугун

Ответ: 3

11. Получение продукта с заданным зернистым составом – это:

1. измельчение
2. смешивание
3. дробление
4. сортировка

Ответ: 4

12. Как называют гидравлические машины, предназначенные для передачи энергии потоку жидкости:

1. вентилятор
2. компрессор
3. насос
4. гидроциклон

Ответ: 3

13. Аппараты, в которых для разделения неоднородных газовых систем используют свойство смачиваемости твердых частиц, называют:

1. циклоны
2. фильтры
3. скрубберы
4. пылеосадители

Ответ: 3

14. Как называется процесс передачи теплоты внутри тела от одних частиц к другим вследствие их движения и соударений:

1. теплопроводность
2. конвекция
3. теплопередача
4. теплоотдача

Ответ: 1

15. Как называется процесс удаления влаги из сыпучих, пастообразных, волокнистых материалов:

1. выпаривание
2. сушка
3. кристаллизация
4. дистилляция

Ответ: 2

16. Процесс разделения жидких смесей на дистиллят и кубовой остаток в результате противоточного взаимодействия жидкости и пара, называется:

1. ректификация
2. дистилляция
3. выпаривание
4. адсорбция

Ответ: 1

17. Какой из процессов не относится к процессам измельчения:

1. грохочение
2. раздавливание
3. раскалывание
4. истирание

Ответ: 1

18. Какая из формул является уравнением теплового баланса:

1. $V_1 S_1 = V_2 S_2$
2. $Re = V d \rho / \mu$
3. $Q_v = v S$
4. $Q_1 = Q_2 + Q_n$

Ответ: 4

19. Какое оборудование не используется для проведения механических процессов:

1. ректификационная колонна
2. дробилка
3. мельница
4. ленточный транспортер

Ответ: 1

20. Установка для перемещения твердых материалов, где в качестве рабочего тела применяется воздух, называется:

1. элеватор
2. пневмотранспортная установка
3. гидротранспортная установка
4. электрокара

Ответ: 2

21. Какие соединения являются основой пластмассы:

1. мономеры

2. полимеры
3. наполнители
4. отвердители

Ответ: 2

22. Классификация под действием центробежных сил осуществляется:

1. в грохотах
2. в классификаторах
3. в гидроциклонах
4. в дробилках

Ответ: 3

23. Объем жидкости, подаваемый насосом в напорный трубопровод в единицу времени - это:

1. напор
2. подача
3. расход
4. мощность

Ответ: 2

24. Взвесь мельчайших капелек одной жидкости в другой, называется:

1. суспензия
2. растворитель
3. эмульсия
4. осадитель

Ответ: 3

25. Процесс концентрирования растворов твердых нелетучих веществ путем удаления жидкого растворителя в виде паров называется:

1. кристаллизация
2. нагревание
3. выпаривание
4. экстракция

Ответ: 3

26. Какой из процессов не относится к массообменным:

1. абсорбция
2. десорбция
3. кристаллизация
4. выпаривание

Ответ: 4

27. При проведении какого процесса поглощаемый компонент образует с абсорбентом химическое соединение:

1. десорбция
2. абсорбция
3. хемосорбция
4. адсорбция

Ответ: 3

28. Аппараты, в которых осуществляется теплообмен между греющей и нагреваемой средами:

1. барботажная колонна
2. абсорбер
3. теплообменник
4. ректификационная колонна

Ответ: 3

29. Вещество, изменяющее скорость химической реакции:

1. экстракт
2. дистиллят
3. катализатор
4. стабилизатор

Ответ: 3

30. Аппараты, в которых проводят химические реакции:

1. дегазатор
2. абсорбер
3. химический реактор
4. теплообменник

Ответ: 3

31. Какой из перечисленных материалов относится к неметаллам:

1. асбест
2. медь
3. алюминий
4. никель

Ответ: 1

32. Реакции, протекающие в однофазной системе:

1. гетерогенные
2. гомогенные

- 3. каталитические
- 4. некаталитические

Ответ: 2

33. Удельная энергия, сообщенная жидкости в насосе - это:

- 1. напор
- 2. расход
- 3. КПД
- 4. подача

Ответ: 1

34. Взвесь мельчайших твердых частиц в жидкости, называется:

- 1. суспензия
- 2. растворитель
- 3. эмульсия
- 4. осадитель

Ответ: 1

35. Процесс расширения газа при прохождении его через сужающее устройство в результате чего давление газа снижается:

- 1. дегазация
- 2. крекинг
- 3. дросселирование
- 4. десорбция

Ответ: 3

36. Что такое сублимационная сушка?

- 1. сушка путем передачи тепла инфракрасными лучами
- 2. сушка путем нагревания в поле токов высокой частоты
- 3. сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме
- 4. сушка путем непосредственного контактирования высушивания материала с сушильным их стенку
- 5. путем передачи тепла от теплоносителя к влажному материалу через разделяющую их стенку

Ответ: 4. 5.

37. Гидродинамические процессы и аппараты:

- 1. общие вопросы прикладной гидромеханики
- 2. перемещение жидкости и газов
- 3. разделение жидких и газовых гетерогенных систем
- 4. перемешивание в жидких средах

Ответ: 1

38. Конвекция бывает:

1. за счёт разности давлений;
2. за счёт разности температур;
3. за счёт разности уровней;
4. вынужденной и естественной;
5. только естественной.

Ответ: 1

39. Движущая сила массообменных процессов?

1. разность парциальных давлений
2. разность температур
3. разность концентраций распределяемого компонента
4. разность общих давлений

Ответ: 3

40. Что такое адсорбционный процесс?

1. процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или паровой смеси жидким поглотителем
2. процесс избирательного поглощения одного или нескольких компонентов из газовой или жидкой смеси твердыми поглотителями
3. процесс извлечения из твердого или жидкого вещества одного или нескольких компонентов путем обработки этого вещества жидким растворителем

Ответ: 2

Оценивание промежуточной аттестации:

Оценка зачета	Критерии
«зачтено»	Отвечено правильно на 50% и более вопросов
«не зачтено»	Отвечено менее чем на 50% вопросов

Оценка «зачтено» - слушатели знают основной учебный материал в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляются с выполнением заданий, предусмотренных программой.

Оценка «не зачтено» - слушатели имеют пробелы в знаниях основного учебного материала, допускают принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Оценивание итоговой аттестации:

Итоговая аттестация оценивается по системе:

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	87-100%
«4» - хорошо	63-86%
«3» - удовлетворительно	47-62%
«2» - неудовлетворительно	0-46%

Оценка «отлично» ставится если слушатель знает учебный и нормативный материал, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой. Отличная оценка выставляется слушателю, усвоившему взаимосвязь основных понятий курса, их значение для приобретаемой профессии, проявившему способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, знающему точки зрения различных авторов и умеющему их анализировать.

Оценка «хорошо» выставляется слушателю, показавшему полное знание учебного материала, успешно выполняющему предусмотренные в программе задания, демонстрирующему систематический характер знаний по курсу и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе своей профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, показавшему знание основного учебного материала в объеме, необходимом для предстоящей работе по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой. Как правило оценка «удовлетворительно» выставляется слушателю, допустившему погрешности при выполнении экзаменационных заданий, не носящие принципиального характера.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, показавшему пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слушатель не может приступить к профессиональной деятельности и направляется на пересдачу итоговой аттестации.

7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Обучение проводится в соответствии с условиями, отражающими специфику организационных действий и педагогических условий, направленных на достижение целей дополнительной профессиональной программы и планируемых результатов обучения.

Учебно-методическое обеспечение

В случае необходимости слушателям возможно обеспечение доступа к ресурсам электронных библиотек.

Требования к квалификации преподавателей

Высшее профессиональное образование по направлению подготовки, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее

профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении, стаж работы в отрасли не менее 3-х лет.

Материально-техническое обеспечение

Обучение в очной и очно-заочной форме подготовки по программе: «Машины и аппараты химических производств» проходит в учебных аудиториях ООО «ЕЦ ДПО», оборудованных всем необходимым для организации учебного процесса инвентарем:

- учебной мебелью;
- компьютерами;
- мультимедийным проектором;
- флипчартами.

8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: Учебное пособие/Акулович Л.М., Шелег В.К. - М.: ИНФРА-М Издательский Дом, Нов. знание, 2016;
2. Производственный менеджмент: Учебное пособие / Б.Н. Герасимов, К.Б. Герасимов - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015;
3. ГОСТ 30767-2002 Оборудование для газлифтной эксплуатации скважин. Требования безопасности и методы испытаний. // ИСС Техэксперт;
4. ГОСТ 30768-2001 Оборудование устьевое нефтегазопромысловое добычное. Методы испытаний. // ИСС Техэксперт;
5. ГОСТ 30776-2002 Установки насосные передвижные нефтегазопромысловые. Общие технические условия. // ИСС Техэксперт;
6. ГОСТ Р 51161-2002 Штанги насосные устьевые и муфты к ним. Технические условия. // ИСС Техэксперт;
7. ГОСТ Р 51365-99 Оборудование нефтегазопромысловое добычное устьевое. Общие технические условия. // ИСС Техэксперт.

Дополнительная литература

1. Машины и аппараты химических производств. Примеры и задачи / Под ред. В. Н. Соколова. – Л.: Машиностроение; 2015;
2. Дытнерский Ю. И. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию. – М.: Альянс; 2009;
3. Павлов К. Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учебн. пособие / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. – М.: Альянс; 2012;
4. Вихман Г.Л. Основы конструирования аппаратов и машин нефтеперерабатывающих заводов: учебник/ Г.Л. Вихман, С.А. Круглов – М.: Машиностроение; 2014г

ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/>
2. Законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции: <http://www.consultant.ru/>