

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Миллионщиков Матвей Иванович

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.06.2026 08:31:51

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова



«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор – проректор ОД

И.Г. Гайрабеков

« 23 » 1 04 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Запорные устройства промышленных трубопроводных систем»

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль)

«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

Квалификация выпускника

бакалавр

Год начала подготовки

2026

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Запорные устройства промышленных трубопроводных систем» является формирование у обучающихся знаний о назначении, устройстве, выборе, расчете, монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании трубопроводной арматуры, применяемой в системах сбора, подготовки и транспортирования продукции нефтяных и газовых скважин.

Задачами дисциплины являются:

- изучение классификации, параметров, маркировки и условных обозначений трубопроводной арматуры;
- изучение конструкций задвижек, кранов, клапанов, затворов, дросселей и обратных устройств нефтегазопромыслового назначения;
- освоение методов выбора арматуры по рабочей среде, номинальному диаметру, давлению, температуре, классу герметичности и климатическому исполнению;
- формирование навыков гидравлического и силового расчета проточной части, корпуса, затвора, шпинделя, привода и фланцевых соединений;
- изучение систем ручного, электрического, пневматического и гидравлического управления запорными устройствами;
- освоение требований к монтажу, опрессовке, испытанию, диагностированию, техническому обслуживанию и ремонту арматуры;
- формирование навыков анализа отказов, утечек и нарушений герметичности в промышленных трубопроводных системах;
- изучение требований промышленной, пожарной и экологической безопасности при эксплуатации арматуры на нефтяных и газовых промыслах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (Б1.В.ДВ.04.01).

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплин «Материаловедение», «Сопротивление материалов», «Детали машин и основы конструирования», «Механика жидкости и газа», «Основы проектирования», «Техника добычи и подготовки нефти и газа».

Результаты освоения дисциплины используются при выполнении проектных и расчетных работ, прохождении практик, подготовке выпускной квалификационной работы и решении задач выбора, эксплуатации, диагностирования и модернизации нефтегазопромыслового оборудования.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1. Собирает и анализирует информацию об уровне научно-технического развития в соответствующей профессиональной сфере. ОПК-9.2. Систематизирует, обобщает и оформляет результаты исследований.	Знать: классификацию, конструктивные схемы, параметры и требования к трубопроводной арматуре; направления развития приводов, уплотнений, материалов и систем дистанционного управления. Уметь: анализировать техническую документацию, сравнивать конструкции и выбирать запорное устройство для заданных условий нефтегазового промысла. Владеть: навыками систематизации технических данных, обоснования выбора и подготовки предложений по внедрению современной арматуры.
ПК-1. Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии	ПК-1.1. Обеспечивает разработку и реализацию планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ. ПК-1.2. Обеспечивает подготовку технической документации.	Знать: методы расчета, выбора, монтажа, испытаний, эксплуатации и ремонта запорных устройств промысловых трубопроводных систем; требования стандартов и правил безопасности. Уметь: выполнять гидравлические и прочностные расчеты элементов арматуры, определять требуемый привод, класс герметичности и параметры испытаний; разрабатывать технические решения по модернизации. Владеть: навыками подготовки расчетных материалов, спецификаций, схем обвязки, программ испытаний и эксплуатационных документов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/зач. ед.		Семестр	
	ОФО	ЗФО	8	9
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Контактная работа (всего)	48	12	48	12
В том числе:				
Лекции	24	6	24	6
Практические занятия	24	6	24	6
Лабораторные работы	—	—	—	—
Самостоятельная работа (всего)	96	132	96	132
В том числе:				
Реферат/контрольная работа	32	52	32	52
Подготовка к практическим занятиям	32	40	32	40
Подготовка к зачету	32	40	32	40
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины, всего в часах	144	144	144	144
Общая трудоемкость дисциплины, всего в зачетных единицах	4	4	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия, ч	Практические занятия, ч	Лабораторные занятия, ч	Всего, ч
-------	---------------------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------	----------

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия, ч	Практические занятия, ч	Лабораторные занятия, ч	Всего, ч
1	Общие сведения, параметры, классификация и маркировка трубопроводной арматуры	4	4	–	8
2	Запорные устройства устьевое оборудования, фонтанной арматуры и манифольдов	4	4	–	8
3	Запорная, обратная и регулирующая арматура промысловых трубопроводов	4	4	–	8
4	Уплотнения, соединения и приводы запорных устройств	4	4	–	8
5	Выбор и расчет запорных устройств промысловых трубопроводных систем	4	4	–	8
6	Монтаж, эксплуатация, испытания, диагностика и ремонт арматуры	4	4	–	8
Итого		24	24	–	48

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общие сведения, параметры, классификация и маркировка трубопроводной арматуры	Назначение арматуры в системах сбора, подготовки и транспорта продукции скважин. Термины DN, PN, рабочее и пробное давление, температура, пропускная способность. Классификация по назначению, типу затвора, способу присоединения, приводу и материалу корпуса. Маркировка, условные обозначения и комплектность. Требования к надежности и герметичности.
2	Запорные устройства устьевое оборудования, фонтанной арматуры и манифольдов	Состав фонтанной арматуры и манифольда. Прямоточные и клиновые задвижки, пробковые и шаровые краны, дроссели. Устьевые рабочие среды, давления и температурные условия. Конструкции корпуса, шибера, седла, шпинделя, сальниковых и бессальниковых уплотнений. Коррозионностойкое и хладостойкое исполнение.
3	Запорная, обратная и регулирующая арматура промысловых трубопроводов	Запорная арматура выкидных линий, сборных коллекторов, установок подготовки нефти и газа, насосных и компрессорных станций. Шаровые краны, задвижки, дисковые затворы. Обратные, отсечные, предохранительные и регулирующие клапаны. Условия двухфазного потока, загрязненных и коррозионно-активных сред.
4	Уплотнения, соединения и приводы запорных устройств	Фланцевые, сварные, резьбовые и быстроразъемные соединения. Прокладки, кольца, уплотнения металл-металл и мягкие седла. Сальниковые узлы и герметизация штока. Ручные, редукторные, электрические, пневматические и гидравлические приводы. Дистанционное управление, конечные выключатели, блокировки и аварийное закрытие.
5	Выбор и расчет запорных устройств промысловых трубопроводных систем	Исходные данные и алгоритм выбора арматуры. Определение DN и коэффициента пропускной способности. Потери давления и кавитационные ограничения. Расчет корпуса и крышки, затвора, шпинделя, ходовой гайки, фланцев, болтов и прокладок. Определение усилия и крутящего момента привода. Оценка прочности, жесткости и герметичности.
6	Монтаж, эксплуатация, испытания, диагностика и ремонт арматуры	Приемка, хранение, расконсервация и монтаж. Ориентация арматуры и компенсация трубопроводных нагрузок. Гидравлические и пневматические испытания, контроль герметичности затвора. Техническое обслуживание, диагностика, дефектация, притирка и восстановление уплотнений. Характерные отказы, меры безопасности и оформление эксплуатационной документации.

5.3. Лабораторный практикум

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание практического занятия
1	Общие сведения, параметры, классификация и маркировка трубопроводной арматуры	Расшифровка маркировки и условных обозначений. Выбор арматуры по DN, PN, температуре, рабочей среде и классу герметичности.
2	Запорные устройства устьевого оборудования, фонтанной арматуры и манифольдов	Анализ схемы фонтанной арматуры и манифольда. Выбор типа задвижек, кранов и дросселей для заданных условий скважины.
3	Запорная, обратная и регулирующая арматура промысловых трубопроводов	Разработка схемы размещения запорной, обратной и регулирующей арматуры на выкидной линии, коллекторе и установке подготовки.
4	Уплотнения, соединения и приводы запорных устройств	Выбор типа присоединения, фланцев, прокладок и уплотнительных материалов. Подбор привода и схемы дистанционного управления.
5	Выбор и расчет запорных устройств промысловых трубопроводных систем	Гидравлический расчет участка трубопровода и определение требуемой пропускной способности запорного устройства.
6	Выбор и расчет запорных устройств промысловых трубопроводных систем	Расчет корпуса, крышки и элементов затвора на прочность. Определение усилия на шпинделе и крутящего момента на приводе.
7	Выбор и расчет запорных устройств промысловых трубопроводных систем	Расчет фланцевого соединения, болтов (шпилек) и прокладок с учетом давления и температурного режима.
8	Монтаж, эксплуатация, испытания, диагностика и ремонт арматуры	Разработка технологической карты монтажа, опрессовки и проверки герметичности трубопроводной арматуры.
9	Монтаж, эксплуатация, испытания, диагностика и ремонт арматуры	Анализ дефектов корпуса, затвора, седел, штока и сальникового узла. Выбор методов контроля и ремонта.
10	Монтаж, эксплуатация, испытания, диагностика и ремонт арматуры	Составление графика технического обслуживания и формы электронного журнала эксплуатации арматуры.
11	Монтаж, эксплуатация, испытания, диагностика и ремонт арматуры	Разбор отказа запорного устройства с утечкой или заклиниванием. Определение причин и разработка предупреждающих мероприятий.
12	Монтаж, эксплуатация, испытания, диагностика и ремонт арматуры	Подготовка технического предложения по замене ручной арматуры устройством с дистанционным приводом и аварийным закрытием.

6. Самостоятельная работа обучающихся

6.1. Темы рефератов и индивидуальных заданий

1. Современные конструкции шаровых кранов для нефтегазопромысловых трубопроводов.
2. Прямоточные задвижки фонтанной арматуры: конструкции и условия эксплуатации.
3. Материалы корпусов и уплотнений арматуры для сероводородсодержащих сред.
4. Арматура для низких температур и северного исполнения.
5. Электрические, пневматические и гидравлические приводы запорных устройств.
6. Системы дистанционного и автоматического аварийного закрытия арматуры.
7. Методы контроля герметичности затвора трубопроводной арматуры.
8. Причины отказов и методы диагностирования запорных устройств.
9. Технологии ремонта и восстановления уплотнительных поверхностей.
10. Выбор арматуры для многофазных и загрязненных промысловых сред.
11. Безопасность эксплуатации запорной арматуры на опасных производственных объектах.
12. Цифровой учет технического состояния и обслуживания трубопроводной арматуры.

6.2. Методические рекомендации по самостоятельной работе

Самостоятельная работа выполняется с использованием лекционного материала, учебной, справочной, нормативной и эксплуатационной документации. При подготовке индивидуального задания необходимо указать исходные данные, обосновать выбор конструкции, привести расчетные зависимости, схему установки, требования к монтажу, испытаниям и обслуживанию.

Реферат должен раскрывать современное состояние вопроса применительно к оборудованию нефтяных и газовых промыслов, содержать анализ не менее нескольких достоверных источников, иллюстрации или схемы, выводы и библиографический список.

7. Оценочные средства

7.1. Образец задания текущего контроля

Для выкидной линии нефтяной скважины подобрать запорное устройство по заданным расходу, давлению, температуре, составу продукции, номинальному диаметру трубопровода и климатическому исполнению. Обосновать тип арматуры и привода, определить класс герметичности, оценить потери давления, рассчитать требуемый крутящий момент, выбрать фланцевое соединение и составить перечень приемочных испытаний.

7.2. Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Назначение трубопроводной арматуры в нефтегазопромысловых системах.
2. Основные термины DN, PN, рабочее и пробное давление.
3. Классификация арматуры по функциональному назначению.
4. Классификация арматуры по типу затвора.
5. Способы присоединения арматуры к трубопроводу.
6. Маркировка и условные обозначения трубопроводной арматуры.
7. Требования к надежности и герметичности затвора.
8. Материалы корпусов и деталей арматуры.
9. Состав и назначение фонтанной арматуры.
10. Схемы манифольдов фонтанных скважин.
11. Прямоточные задвижки: устройство и принцип действия.
12. Клиновые задвижки: конструкция, достоинства и недостатки.
13. Шаровые краны нефтегазового назначения.
14. Пробковые краны высокого давления.
15. Дроссели и штуцеры фонтанной арматуры.
16. Седла, шиберы и уплотнения металл-металл.
17. Сальниковые и бессальниковые уплотнения штока.
18. Коррозионностойкое исполнение арматуры.
19. Хладостойкое исполнение запорных устройств.
20. Выбор арматуры для сероводородсодержащих сред.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина «Запорные устройства промысловых трубопроводных систем»

Первая рубежная аттестация

Билет № 1

1. Требования к надежности и герметичности затвора.
2. Шаровые краны нефтегазового назначения.

Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

7.3. Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Шаровые краны промысловых коллекторов.
2. Дисковые затворы и область их применения.
3. Обратные клапаны: типы и принцип действия.
4. Отсечная и аварийная запорная арматура.
5. Регулирующие клапаны и дроссельные устройства.
6. Фланцевые соединения арматуры.
7. Прокладки и уплотнительные кольца.
8. Сварное и резьбовое присоединение арматуры.
9. Ручные и редукторные приводы.
10. Электрические приводы запорных устройств.
11. Пневматические и гидравлические приводы.
12. Дистанционное управление, сигнализация положения и блокировки.
13. Определение коэффициента пропускной способности.
14. Гидравлические потери в запорных устройствах.
15. Расчет корпуса и крышки арматуры.
16. Расчет шпинделя, штока и ходовой гайки.
17. Расчет фланцев, болтов и прокладок.
18. Определение усилия и крутящего момента привода.
19. Монтаж и опрессовка трубопроводной арматуры.
20. Испытания на прочность, плотность и герметичность.
21. Техническое обслуживание и диагностирование.
22. Характерные отказы и способы их предупреждения.
23. Ремонт и восстановление уплотнительных поверхностей.
24. Требования безопасности при эксплуатации арматуры.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина «Запорные устройства промысловых трубопроводных систем»

Вторая рубежная аттестация

Билет № 1

1. Определение коэффициента пропускной способности.
2. Испытания на прочность, плотность и герметичность.

Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

7.4. Вопросы к зачету

1. Назначение трубопроводной арматуры в нефтегазопромысловых системах.
2. Основные термины DN, PN, рабочее и пробное давление.
3. Классификация арматуры по функциональному назначению.
4. Классификация арматуры по типу затвора.
5. Способы присоединения арматуры к трубопроводу.
6. Маркировка и условные обозначения трубопроводной арматуры.
7. Требования к надежности и герметичности затвора.
8. Материалы корпусов и деталей арматуры.
9. Состав и назначение фонтанной арматуры.
10. Схемы манифольдов фонтанных скважин.
11. Прямоточные задвижки: устройство и принцип действия.
12. Клиновые задвижки: конструкция, достоинства и недостатки.
13. Шаровые краны нефтегазового назначения.

14. Пробковые краны высокого давления.
15. Дроссели и штуцеры фонтанной арматуры.
16. Седла, шиберы и уплотнения металл-металл.
17. Сальниковые и бессальниковые уплотнения штока.
18. Коррозионностойкое исполнение арматуры.
19. Хладостойкое исполнение запорных устройств.
20. Выбор арматуры для сероводородсодержащих сред.
21. Шаровые краны промысловых коллекторов.
22. Дисковые затворы и область их применения.
23. Обратные клапаны: типы и принцип действия.
24. Отсечная и аварийная запорная арматура.
25. Регулирующие клапаны и дроссельные устройства.
26. Фланцевые соединения арматуры.
27. Прокладки и уплотнительные кольца.
28. Сварное и резьбовое присоединение арматуры.
29. Ручные и редукторные приводы.
30. Электрические приводы запорных устройств.
31. Пневматические и гидравлические приводы.
32. Дистанционное управление, сигнализация положения и блокировки.
33. Определение коэффициента пропускной способности.
34. Гидравлические потери в запорных устройствах.
35. Расчет корпуса и крышки арматуры.
36. Расчет шпинделя, штока и ходовой гайки.
37. Расчет фланцев, болтов и прокладок.
38. Определение усилия и крутящего момента привода.
39. Монтаж и опрессовка трубопроводной арматуры.
40. Испытания на прочность, плотность и герметичность.
41. Техническое обслуживание и диагностирование.
42. Характерные отказы и способы их предупреждения.
43. Ремонт и восстановление уплотнительных поверхностей.
44. Требования безопасности при эксплуатации арматуры.
45. Разработка технического предложения по модернизации запорного устройства.
46. Содержание эксплуатационного журнала трубопроводной арматуры.
47. Планирование технического обслуживания и ремонта арматуры.
48. Документирование результатов входного контроля и испытаний.
49. Перспективы применения интеллектуальных приводов и датчиков состояния.
50. Экологические последствия наружных и внутренних утечек рабочей среды.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина «Запорные устройства промысловых трубопроводных систем»

Зачет

Билет № 1

1. Способы присоединения арматуры к трубопроводу.
2. Определение коэффициента пропускной способности.
3. Перспективы применения интеллектуальных приводов и датчиков состояния.

Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

7.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Таблица 6

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 балла (неудовлетворительно)	41–60 баллов (удовлетворительно)	61–80 баллов (хорошо)	81–100 баллов (отлично)	
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование					
Знать: классификацию, конструкции, параметры и направления развития трубопроводной арматуры.	Не знает основных видов и параметров арматуры.	Воспроизводит отдельные сведения без системного понимания.	Характеризует основные конструкции, допуская отдельные неточности.	Системно сравнивает конструкции и обосновывает область их применения.	Опрос, рубежная аттестация, реферат, зачет
Уметь: анализировать документацию и выбирать запорное устройство для заданных условий.	Не может выбрать арматуру и использовать исходные данные.	Выполняет выбор только по образцу с существенными ошибками.	Правильно решает типовую задачу с отдельными неточностями.	Самостоятельно анализирует варианты и аргументированно выбирает конструкцию.	Практические задания, контрольная работа, зачет
Владеть: навыками систематизации данных и подготовки предложений по внедрению арматуры.	Не владеет приемами подготовки технического предложения.	Применяет отдельные приемы несистемно.	Готовит техническое предложение с небольшими пробелами.	Формирует полный комплект обоснованных материалов по внедрению.	Индивидуальное задание, реферат, зачет
ПК-1. Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии					
Знать: методы выбора, расчета, монтажа, испытаний и обслуживания запорных устройств.	Не знает методов расчета и требований эксплуатации.	Знает отдельные положения, не связывая их с условиями работы.	Знает основные методы и применяет их в типовых ситуациях.	Системно применяет нормативные и расчетные требования к конкретному объекту.	Опрос, рубежная аттестация, зачет
Уметь: выполнять гидравлические и прочностные расчеты, определять привод и параметры испытаний.	Не выполняет расчет и не интерпретирует результат.	Выполняет отдельные операции по образцу с существенными ошибками.	Выполняет типовый расчет, допускает отдельные неточности.	Самостоятельно выбирает расчетную схему, проверяет результат и обосновывает решение.	Практические задания, расчетная работа, зачет
Владеть: навыками подготовки схем, спецификаций, программ испытаний и эксплуатационной документации.	Не владеет навыками оформления технических материалов.	Оформляет отдельные документы только с постоянной помощью.	Оформляет типовый комплект с отдельными недостатками.	Самостоятельно формирует согласованный комплект технических документов.	Практические задания, индивидуальное задание, зачет

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей и рекомендаций индивидуальной программы реабилитации или абилитации. При необходимости материалы предоставляются в доступном электронном формате, увеличивается время выполнения заданий, допускается использование специализированного программного обеспечения и помощь ассистента.

Для обучающихся с нарушениями зрения предусматриваются документы, совместимые с программами экранного доступа, и материалы укрупненным шрифтом; для обучающихся с нарушениями слуха – визуальная подача информации и услуги сурдопереводчика; для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата – адаптированное рабочее место и возможность выполнения письменных заданий на компьютере или в устной форме.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

1. Гуревич, Д. Ф. Трубопроводная арматура : справочное пособие / Д. Ф. Гуревич. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ленинград : Машиностроение, Ленинградское отделение, 1981. – 368 с.
2. Сейнов, С. В. Трубопроводная арматура. Исследования. Производство. Ремонт / С. В. Сейнов. – Москва : Машиностроение, 2002. – 392 с.
3. Гошко, А. И. Арматура промышленная общего и специального назначения : справочник : в 2 книгах / А. И. Гошко. – Москва : Мелго, 2007. – 376 с.
4. Филиппов, В. В. Технологические трубопроводы и трубопроводная арматура : учебное пособие / В. В. Филиппов. – Самара : Самарский государственный технический университет, 2012. – 66 с.

9.2. Дополнительная литература

1. Асеев, О. И. Арматура предохранительная. Выбор, установка и расчет / О. И. Асеев. – Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 208 с. – ISBN 978-5-9729-0220-0.
2. Сейнов, С. В. Входной контроль и испытания запорной арматуры : справочник. Организация. Методики. Оборудование / С. В. Сейнов. – Москва : ПРОНДО, 2013. – 215 с.
3. Сейнов, С. В. Задвижки клиновые : справочник. Использование. Техническое обслуживание. Ремонт / С. В. Сейнов, Ю. С. Сейнов. – Москва : Инструмент, 2003. – 144 с.

9.3. Нормативно-технические документы

1. ГОСТ 24856–2014. Арматура трубопроводная. Термины и определения. – Введ. 2015-04-01. – Москва : Стандартиформ, 2015.
2. ГОСТ 9544–2015. Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов. – Введ. 2017-04-01. – Москва : Стандартиформ, 2016.
3. ГОСТ 33257–2015. Арматура трубопроводная. Методы контроля и испытаний. – Введ. 2016-04-01. – Москва : Стандартиформ, 2016.
4. ГОСТ 33259–2015. Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования. – Введ. 2016-04-01. – Москва : Стандартиформ, 2016.
5. ГОСТ 12.2.063–2015. Система стандартов безопасности труда. Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности. – Введ. 2016-03-01. – Москва : Стандартиформ, 2016.

6. ГОСТ 34859–2022. Арматура трубопроводная. Руководство по эксплуатации. Правила выполнения. – Введ. 2023-06-01. – Москва : Российский институт стандартизации, 2023.

9.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Электронная информационно-образовательная среда ГГНТУ.
2. Электронно-библиотечная система «Лань».
3. Электронно-библиотечная система IPR SMART.
4. Федеральный информационный фонд стандартов Росстандарта.
5. Официальные информационные ресурсы Ростехнадзора.

9.5. Программное обеспечение

Операционная система, офисный пакет, программа просмотра PDF-документов, веб-браузер, электронные таблицы, программные средства подготовки схем и чертежей, а также расчетные и справочные программы для выбора трубопроводной арматуры.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория с рабочим местом преподавателя, мультимедийным проектором и экраном. Практические задания выполняются в компьютерном классе с доступом к электронной информационно-образовательной среде, нормативным документам, электронным каталогам изготовителей и расчетным программам.

В учебном процессе применяются натурные образцы и макеты задвижек, кранов, клапанов, приводов, фланцевых соединений и уплотнений, разрезы узлов, схемы фонтанной арматуры и промысловых трубопроводных систем, эксплуатационная документация и учебные стенды для изучения устройства и проверки работоспособности арматуры.

Приложение. Методические указания по освоению дисциплины

1. Планирование и организация времени обучающегося

Изучение дисциплины следует начинать с ознакомления с рабочей программой, перечнем разделов, практических заданий и оценочных средств. После каждой лекции рекомендуется проработать термины, схемы и нормативные требования, а затем выполнить расчетный или ситуационный пример по теме.

2. Работа на лекционных занятиях

При конспектировании необходимо фиксировать классификационные признаки, конструктивные схемы, рабочие параметры, критерии выбора, расчетные зависимости и требования безопасности. Особое внимание следует уделять отличиям типов арматуры и влиянию свойств промышленной среды на материал, уплотнение и привод.

3. Подготовка к практическим занятиям

Практическая работа выполняется в последовательности: анализ исходных данных, выбор нормативных требований, построение расчетной схемы, расчет, проверка результата, обоснование конструкции и оформление вывода. Все обозначения и единицы измерения должны быть расшифрованы, а принятые коэффициенты – обоснованы.

4. Организация самостоятельной работы

При самостоятельной работе следует использовать учебную литературу, действующие стандарты, каталоги изготовителей и эксплуатационные документы. Недопустимо заменять техническое обоснование рекламным описанием изделия. Результат должен показывать способность обучающегося сопоставлять условия эксплуатации с конструкцией и параметрами арматуры.

5. Подготовка к текущему контролю и зачету

Подготовка включает повторение терминологии, конструкций и алгоритмов расчета, решение типовых задач и анализ отказов. На зачете обучающийся должен объяснить устройство и принцип действия запорного устройства, обосновать выбор для заданных условий, выполнить основные расчетные действия и изложить требования к монтажу, испытаниям и безопасной эксплуатации.

Составитель программы:

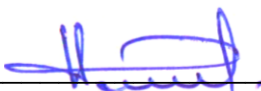
Доцент каф. «ТМО»



Т.С. Богатырев

Согласованно:

Зав. кафедры «ТМО»



А.А. Эльмурзаев

Директор ДУМР



М.А. Магомаева