

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета С. А. Яременко  
«18» февраля 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Арматура трубопроводных систем»

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль "Газонефтепроводы и газонефтехранилища"

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

[Signature] / Аралов Е.С./

И.о. заведующего кафедрой  
Теплогазоснабжения и  
нефтегазового дела

[Signature] / Колосов А.И./

Руководитель ОПОП

[Signature] / Тульская С.Г./

Воронеж 2025

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является овладеть необходимыми знаниями и умениями по выбору и проектированию трубопроводной арматуры, определяющих безопасной и долговечной нефтегазопроводов и хранилищ.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

- Рассмотреть классификацию арматуры трубопровода системы, их конструкции;
- Изучить материалы, применяемые для деталей арматуры;
- Рассмотреть особенности применения арматуры в нефтегазовой отрасли;
- Проанализировать и изучить технику безопасности при ремонте трубопроводной арматуры.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Арматура трубопроводных систем» относится к дисциплинам вариативной части блока ФТД.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Арматура трубопроводных систем» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1- способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать методы решения практических задач, используя технологические процессы в строительстве, ремонте эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья уметь определять технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного

	сырья
	владеть методиками расчета деталей, узлов и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, методами компьютерного анализа прочности конструкции

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Арматура трубопроводных систем» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

**очно-заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	16	16
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
<b>Самостоятельная работа</b>	56	56
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Терминология и классификация	Основные термины Типы арматуры Условные, рабочие и пробные давления	4	2	4	10

		Условные обозначения и маркировка арматуры Условные диаметры проходов Строительные длины Размеры присоединительных элементов				
2	Материалы, применяемые для деталей арматуры	Чугуны Стали Цветные металлы и сплавы Неметаллические конструкционные материалы Сплавы для наплавки уплотнительных колец Прокладочные материалы Набивные материалы Смазки	2	2	4	8
3	Ремонт трубопроводной арматуры	Термины и определения основных понятий Описание технологического процесса ремонта трубопроводной арматуры Общие технические требования Технические требования при дефектации деталей и узлов арматуры Корпусные узлы Клинья, клапаны, захлопки обратных клапанов, уплотнительные кольца Шпиндели Гайки шпинделей Сальниковые втулки, маховики, нажимные фланцы сальников Подшипники. Ремонт деталей арматуры Ремонт корпусов и крышек Ремонт клиньев, клапанов и захлопок Ремонт шпинделей Ремонт гаек шпинделей, втулок сальника и крышки Технические требования при сборке Испытание арматуры Ремонт и ревизия пружинных предохранительных клапанов	2	2	4	8
4	Техника безопасности при ремонте трубопроводной арматуры	Общие требования безопасности Требования безопасности перед началом работы Требования безопасности во время работы	2	2	4	8
5	Конструкции запорной арматуры	Клапаны и вентили. Задвижки. Краны	4	4	10	18
6	Конструкции предохранительной арматуры	Предохранительные клапаны Обратные клапаны	4	6	10	20
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

### очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Терминология и классификация	Основные термины Типы арматуры Условные, рабочие и пробные давления Условные обозначения и маркировка арматуры Условные диаметры проходов Строительные длины Размеры присоединительных элементов	2	-	6	8
2	Материалы, применяемые для деталей арматуры	Чугуны Стали	2	-	6	8

		Цветные металлы и сплавы Неметаллические конструкционные материалы Сплавы для наплавки уплотнительных колец Прокладочные материалы Набивные материалы Смазки				
3	Ремонт трубопроводной арматуры	Термины и определения основных понятий Описание технологического процесса ремонта трубопроводной арматуры Общие технические требования Технические требования при дефектации деталей и узлов арматуры Корпусные узлы Клинья, клапаны, захлопки обратных клапанов, уплотнительные кольца Шпиндели Гайки шпинделей Сальниковые втулки, маховики, нажимные фланцы сальников Подшипники. Ремонт деталей арматуры Ремонт корпусов и крышек Ремонт клиньев, клапанов и захлопок Ремонт шпинделей Ремонт гаек шпинделей, втулок сальника и крышки Технические требования при сборке Испытание арматуры Ремонт и ревизия пружинных предохранительных клапанов	-	2	8	10
4	Техника безопасности при ремонте трубопроводной арматуры	Общие требования безопасности Требования безопасности перед началом работы Требования безопасности во время работы	-	2	8	10
5	Конструкции запорной арматуры	Клапаны и вентили. Задвижки. Краны	2	2	14	18
6	Конструкции предохранительной арматуры	Предохранительные клапаны Обратные клапаны	2	2	14	18
<b>Итого</b>			<b>8</b>	<b>8</b>	<b>56</b>	<b>72</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

## на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать методы решения практических задач, используя технологические процессы в строительстве, ремонте эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь определять технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методиками расчета деталей, узлов и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, методами компьютерного анализа прочности конструкции	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре

для очной формы обучения, 6 семестре для очно-заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать методы решения практических задач, используя технологические процессы в строительстве, ремонте эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь определять технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море, транспорте и хранении углеводородного сырья	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методиками расчета деталей, узлов и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, методами компьютерного анализа прочности конструкции	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

**7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1	<p>Конструкции арматуры с запорным органом в форме тела вращения, поворачивающимся вокруг своей оси, перпендикулярной оси потока среды, называется:</p> <p>А) задвижкой;  Б) вентилем;  В) краном;  Г) гидравлическим затвором.</p>
2	<p>Задвижкой называется:</p> <p>А) конструкции арматуры с запорным органом, который перемещается вдоль уплотнительных поверхностей корпуса перпендикулярно оси потока газа;  Б) конструкции арматуры с запорным органом в форме тела вращения, поворачивающимся вокруг своей оси, перпендикулярной оси потока среды;  В) клапан, запорный орган которого перемещается при помощи резьбовой пары вдоль центральной оси уплотнительной поверхности</p>
3	<p>Запирающий орган крана</p> <p>А) представляет собой пробку, вращающуюся в корпусе вокруг своей оси;  Б) перемещается вдоль уплотнительных поверхностей корпуса перпендикулярно оси потока газа;  В) имеет уплотнительные поверхности, расположенные под углом друг к другу</p>
4.	<p>Вентиль представляет собой:</p> <p>А) конструкцию арматуры с запорным органом, который перемещается вдоль уплотнительных поверхностей корпуса перпендикулярно оси потока газа;  Б) клапан, запорный орган которого перемещается при помощи резьбовой пары вдоль центральной оси уплотнительной поверхности;  В) устройство, обеспечивающее свободное перемещение газопровода</p>
5	<p>Запирающий орган задвижки:</p> <p>А) представляет собой пробку, вращающуюся в корпусе вокруг своей оси;  Б) перемещается вдоль уплотнительных поверхностей корпуса перпендикулярно оси потока газа;  В) имеет уплотнительные поверхности, расположенные под углом друг к другу</p>
6	<p>Запирающий орган вентиля:</p> <p>А) перемещается вдоль уплотнительных поверхностей корпуса перпендикулярно оси потока газа;  Б) представляет собой пробку, вращающуюся в корпусе вокруг своей оси;  В) имеет уплотнительные поверхности, расположенные под углом друг к другу</p>
7	<p>В зависимости от формы запорного органа задвижки подразделяют на:</p> <p>А) цилиндрические и сферические;  Б) клиновые и параллельные;  В) натяжные и сальниковые</p>
8	<p>Для полного открытия крана, пробку необходимо повернуть:</p> <p>А) на 45 о  Б). на 30 о  В) на 90 о  Г) на 180 о</p>
9	<p>По способу уплотнения краны подразделяются на:</p> <p>А) шаровые и конические;  Б) клиновые и параллельные;  В) натяжные и сальниковые</p>
10	<p>Задвижки используются на трубопроводах диаметром:</p> <p>А) более 50 мм;  Б) не более 200 мм;  В) до 50 мм.</p>

11	<p>Неподвижной частью рабочего органа арматуры является:</p> <p>А) затвор;  Б) шток;  В) шпindelь;  Г) седло</p>
12	<p>Гидравлические затворы устанавливают на сетях низкого давления в целях:</p> <p>А) использования в качестве примитивных отключающих устройств;  Б) для предотвращения выхода газа из сети газоснабжения;  В) для сброса избыточного газа из системы газоснабжения</p>
13	<p>Если гидрозатвор установлен в нижней точке газопровода, он может быть использован одновременно и как:</p> <p>А) компенсатор;  Б) конденсатосборник;  В) газовый ковер.</p>
14	<p>Устройство, используемое в системах трубопроводов, служащее для компенсации изменения длины участков трубопроводов, возникшее из-за температурного расширения материала труб, называется:</p> <p>А) гнутым отводом;  Б) расширителем;  В) компенсатором;  Г) стабилизатором</p>
15	<p>Компенсатор, способный воспринимать деформации не только в продольном, но и в поперечном направлении, называется:</p> <p>А) П-образным;  Б) резинотканевым;  В) линзовым.</p>
16	<p>Компенсаторы предназначены для:</p> <p>А) компенсации потерь давления в газопроводе;  Б) обеспечения свободного перемещения газопровода;  В) удаления конденсата из газопроводов;  Г) учета расхода газа.</p>
17	<p>Недостатком П-образного компенсатора является:</p> <p>А) большие габариты и металлоемкость, что ограничивает их применение на газопроводах больших диаметров;  Б) способность воспринимать деформации не только в продольном, но и в поперечном направлении;  В) ограничения установки его при температурах воздуха ниже -450С.</p>
18	<p>Для соединения двух трубопроводов различных диаметров применяют:</p> <p>А) отводы;  Б) тройники;  В) кресты;  Г) переходы</p>
19	<p>Люки газовых колодцев при установке на проезжей части дорог размещают:</p> <p>А) на уровне дорожного покрытия;  Б) с устройством отмопок шириной 1 м;  В) выше дорожного покрытия на 0, 5 м</p>
20	<p>Колодцы мелкого заложения имеет глубину:</p> <p>А) 2300-2800 мм;  Б) 1900-2500 мм;  В) 800— 900 мм;  Г) 500-600 мм</p>
21	<p>При установке колодцев в полевых условиях люки должны быть выше уровня</p>

	<p>земли не менее чем на 0,5 м с устройством вокруг люков отстоков шириной:</p> <p>А) 0,5 м;  Б) 0,6 м;  В) 1 м;  Г) 1,2 м</p>
22	<p>Ковер представляет собой</p> <p>А- колодец мелкого заложения;  Б- приямок для сбора и удаления воды в колодцах;  В- цилиндрический защитный купол-обод с крышкой,  Г- запорную арматуру</p>
23	<p>Контрольные проводники предназначены для</p> <p>А) замера электрического потенциала газопровода;  Б) скопления газа при утечках;  В) сброса газа в атмосферу;  Г) проведения ремонта оборудования</p>
24	<p>Расход газа на бытовые и коммунально-бытовые нужды населения НЕ зависит от таких факторов как:</p> <p>А) применяемое газовое оборудование;  Б) благоустройство и заселенность квартир;  В) наличие централизованного теплоснабжения;  Г) схема газоснабжения поселения</p>
25	<p>Годовой расход определяется по формуле: _____ ,</p> <p>А) норма расхода газа на расчётную единицу;  Б) низшая теплота сгорания газа;  В) количество расчётных единиц потребления;  Г) годовой расход теплоты на единицу потребления</p>
26	<p>Расчётный часовой расход газа определяется по формуле</p> <p>А) коэффициент неравномерности использования газового топлива;  Б) коэффициент часового максимума;  В) коэффициент одновременности работы газовых приборов</p>
27	<p>Для покрытия часовой неравномерности потребления используют:</p> <p>А) аккумулирующие емкости последних участков магистральных газопроводов;  Б) подземные хранилища;  В) газгольдерные станции</p>
28	<p>Суточную неравномерность потребления также регулируют путем:</p> <p>А) подземного хранения запасов газа;  Б) использования резервных мощностей промыслов и газопроводов;  В) ограничения подачи газа электростанциям и промышленным предприятиям с двойным топливоснабжением</p>
29	<p>Основное назначение газорегуляторных пунктов:</p> <p>А) учет расхода газа;  Б) одоризация газа;  В) снижение давления газа и поддержание его постоянным</p>
30	<p>Оборудование ГРПШ смонтировано:</p> <p>А) в стальном шкафу;  Б) в помещении котельной;  В) в отдельно стоящем здании;  Г) в контейнере блочного типа</p>
31	<p>Оборудование ГРПБ смонтировано:</p> <p>А) в стальном шкафу;  Б) в помещении котельной;</p>

	<p>В) в отдельно стоящем здании;</p> <p>Г) в контейнере блочного типа</p>
32	<p>Максимальная температура теплоносителя в системе отопления ГРП не должна превышать:</p> <p>А) 1500 С;</p> <p>Б) 130 °С;</p> <p>В) 170 °С;</p> <p>Г) 95 °С</p>
33	<p>Вентиляция помещения ГРП должна быть естественной и обеспечивать трехкратный воздухообмен в течение:</p> <p>А) 2 часов;</p> <p>Б) 3 часов;</p> <p>В) 1 часа;</p> <p>Г) 30 минут</p>
34	<p>Ширина основного прохода в помещении ГРП и со стороны обслуживания ГРУ должна быть не менее:</p> <p>А) 0,8 м;</p> <p>Б) 0,6 м;</p> <p>В) 1 м;</p> <p>Г) 1,2 м</p>
35	<p>ШРП разрешается крепить к огнестойким стенам зданий промышленных и коммунальных предприятий с давлением газа:</p> <p>А) до 0,3 МПа;</p> <p>Б) до 0,6 МПа;</p> <p>В) до 1,2 МПа</p>
36	<p>ГРУ следует предусматривать с входным давлением газа не более :</p> <p>А) 0,3 МПа;</p> <p>Б) 0,6 МПа;</p> <p>В) 1,2 МПа;</p> <p>Г) 1,6 МПа</p>
37	<p>ГРУ следует размещать:</p> <p>А) в контейнере блочного типа;</p> <p>Б) в металлическом шкафу;</p> <p>В) в газифицируемых зданиях, как правило, вблизи от ввода газопровода непосредственно в помещениях котельных и цехов;</p> <p>Г) в скверах, внутри жилых кварталов</p>
38	<p>Пилотные регуляторы (РСД, РДУК и РДВ) имеют управляющее устройство в виде небольшого регулятора, который называется:</p> <p>А) клапан;</p> <p>Б) предохранитель;</p> <p>В) гидрозатвор;</p> <p>Г) пилот</p>
39	<p>Регулятор давления газа регулирующий орган (клапан) у которого перемещается усилием, возникающим в его чувствительном элементе (мембране) без использования энергии от постороннего источника, называется:</p> <p>А) регулятором прямого действия;</p> <p>Б) регулятором непрямого действия;</p> <p>Г) астатическим;</p> <p>Д) беспилотным</p>
40	<p>Регулятор давления газа, в котором чувствительный элемент воздействует на регулирующий клапан посторонним источником энергии (сжатый воздух, вода или электрический ток), называется:</p>

	<p>А) регулятором прямого действия;          Б) регулятором непрямого действия;          Г) статическим;          Д) пилотным</p>
--	---

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1	<p>Для прекращения подачи газа к потребителю при выходе контролируемого давления из заданных пределов, устанавливают:</p> <p>А) регуляторы давления;          Б) предохранительно-запорные клапаны;          В) предохранительно-сбросные устройства;          Г) клапаны-отсекатели</p>
2	<p>Для прекращения подачи газа, если давление газа возросло на 25% или упало на 20% от рабочего служит:</p> <p>1) РДУК-2 ;          3) ПСК;          2) ПЗК          4) РД-32М</p>
3	<p>ПСК, в том числе встроенные в регулятор давления, должны обеспечивать сброс газа при превышении максимального рабочего давления после регулятора не более чем на:</p> <p>А) 25%;          Б) 20%;          В) 15%;          Г) 30%</p>
4	<p>Предохранительно-запорные устройства устанавливают:</p> <p>А) перед регулятором давления газа;          Б) после регулятора давления;          В) перед отключающим устройством на выходе из ГРП</p>
5	<p>ПЗК не устанавливают, а монтируют только ПСК в случае:</p> <p>А) если давление газа на входе в ГРП не превышает 0,6 МПа;          Б) если технологический процесс потребителей газа предусматривает непрерывную работу газовых горелок;          В) в случае неплотного закрытия ПЗК или регулятора</p>
6	<p>ПСК, клапаны которых открываются полностью и резко и также резко закрываются при понижении давления, называются:</p> <p>А) малоподъемные;          Б) мембранные;          В) пружинные;          Г) полноподъемные</p>
7	<p>ПСК открытие затвора которых происходит постепенно, пропорционально увеличению давления в контролируемой точке газопровода, называются:</p> <p>А) малоподъемные;          Б) мембранные;          В) жидкостные;          Г) полноподъемные</p>
8	<p>На концах продувочных и сбросных трубопроводов следует предусматривать:</p> <p>А) устройства, исключающие попадание атмосферных осадков в эти трубопроводы;          Б) дефлектор;</p>

	В) дифманометр; Г) счетчик газа
9	Прибор, измеряющий массу и объем вещества, называется: А) расходомером; Б) счетчиком В) манометром; Г) термометром
1 0	Расход измеряют в единицах: А) л, м <sup>3</sup> , см <sup>3</sup> Б) т, кг, г В) кг/ч, м <sup>3</sup> /ч Н) Па, МПа, кПа
1 1	Газовый счетчик, принцип действия которого основан на том, что при помощи различных подвижных преобразовательных элементов газ разделяют на объемные доли, а затем производят их циклическое суммирование, называется: А) мембранный; Б) турбинный; Г) роторный; Д) расходомер
1 2	Камерный счетчик газа, в котором в качестве преобразовательного элементы применяют восьмиобразные роторы, называется: А) крыльчатый; Б) турбинный; В) мембранный; Г) ротационный

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1	Регулятор давления, на чувствительный элемент которого (мембрану) действует постоянная сила от груза, называется: А) пропорциональным; Б) статическим; В) астатическим; Г) беспилотным
2	Дроссельные устройства регуляторов давления –это: А) клапаны различных конструкций; Б) мембраны; В) пружинный механизм; Г) пилот
3	Регуляторы давления газа для ГРП подбирают в зависимости от : А) перепада давления Б) максимального возможного потребления газа, а также по размеру клапана и величине его хода; В) материала мембраны
4	В регуляторах давления энергия давления газа переводится в механическую энергию движения, которая передается через систему рычагов на клапан с помощью: А) пилота; Б) мембраны; В) пружины; Г) анкера
5	Наиболее важной частью газового фильтра является А) корпус;

	Б) штуцеры для подключения дифманометра; В) патрубки для входа и выхода газа; Г) фильтрующий материал.
6	По используемому фильтрующему материалу фильтры подразделяются на: А) сетчатые и волосяные; Б) угольные и графитные; В) линзовые и резинотканевые 47. В волосяных фильтрах в качестве фильтрующего материала применяют: А) плетеную металлическую сетку; Б) кассеты, набитые капроновой нитью; В) гравий или стекловолокно;
7	За кассетой волосяного фильтра расположена решетка (перфорированная металлическая пластина), которая предназначена: А) подключения дифманометра; Б) дополнительной очистки газа; В) замера перепада давления; Г) предохраняет заднюю стенку фильтра от разрыва и уноса фильтрующего материала при повышении допустимого перепада давлений;
8	Фильтрующий элемент газового фильтра в случае загрязнения промывают: А) мыльный раствор; Б) нефть; В) керосин; Г) бензин
9	Для сетчатых фильтров максимально допустимый перепад давления не должен превышать: А) 5000 Па; Б) 10000 Па; В) 250 Па; Г) 500 Па
10	Фильтры для ГРП подбираются по графику, на котором показано падение давления в них в зависимости от : А) давления газа; Б) пропускной способности; В) вида фильтра; Г) плотности газа

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

- 1 Классификация и назначение трубопроводной арматуры нефтегазовых производств.
- 2 Общий порядок выбора трубопроводной арматуры.
- 3 Основные правила эксплуатации трубопроводной арматуры.
- 4 Испытание арматуры.
- 5 Надежность и долговечность арматуры.
- 6 Типы трубопроводной арматуры и их конструктивные разновидности.
- 7 Трубопроводная запорная арматура.
- 8 Трубопроводная регулирующая арматура.
- 9 Трубопроводная предохранительная арматура.
- 10 Трубопроводная защитная арматура.
- 11 Трубопроводная фазоразделительная арматура.
- 12 Конструкция арматуры для коррозионных сред.
- 13 Конструкция арматуры для высоких и сверхвысоких давлений.

- 14 Конструкция арматуры для высоких температур.
- 15 Конструкция арматуры для низких температур и глубокого холода.
- 16 Конструкция арматуры для вакуума.
- 17 Конструкция арматуры для сверхвысоких диаметров прохода.
- 18 Приводы трубопроводной арматуры. Требования, предъявляемые к приводам арматуры.
- 19 Управление арматурой с помощью ручного привода.
- 20 Управление арматурой с помощью электропривода.
- 21 Управление арматурой с помощью гидравлического и пневматического привода.
- 22 Материалы, применяемые в арматуростроении. Основные характеристики конструкционных материалов.
- 23 Коррозионная и эрозионная стойкость материалов, применяемых в арматуростроении.
- 24 Виды прокладочных материалов.
- 25 Виды набивочных материалов.
- 26 Последовательность разработки конструкций арматуры.
- 27 Конструирование отливок.
- 28 Конструирование замков и затворов.
- 29 Конструирование сальниковых узлов.
- 30 Конструирование сальниковых узлов.
- 31 Конструирование узлов ходовой гайки.
- 32 Конструирование узлов головки и бурта шпинделя.
- 33 Конструирование фланцевых соединений.
- 34 Допуски и посадки в трубопроводной арматуре.
- 35 Классификация плотных соединений. Условия, обеспечивающие плотность соединения.
- 36 Методика силового расчета сальников.
- 37 Методика силового расчета сальников.
- 38 Потери на трение в передачах.
- 39 Методика силового расчета вентилялей.
- 40 Методика силового расчета регулирующих клапанов.
- 41 Методика силового расчета предохранительных клапанов.
- 42 Методика силового расчета задвижек.
- 43 Методика силового расчета кранов.
- 44 Методика силового расчета поворотных заслонок.
- 45 Силовые характеристики арматуры.
- 46 Силовой расчет электропривода.
- 47 Силовой и температурный режим работы деталей арматуры.
- 48 Задачи расчета фланцевых соединений.
- 49 Основные правила эксплуатации, монтажа и ремонта трубопроводной арматуры.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 10 баллов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Терминология и классификация	ПК-1	защита реферата, опрос
2	Материалы, применяемые для деталей арматуры	ПК-1	защита реферата, опрос
3	Ремонт трубопроводной арматуры	ПК-1	защита реферата, опрос
4	Техника безопасности при ремонте трубопроводной арматуры	ПК-1	защита реферата, опрос
5	Конструкции запорной арматуры	ПК-1	защита реферата, опрос
6	Конструкции предохранительной арматуры	ПК-1	защита реферата, опрос

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется

проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### Основная литература

1. Асеев, О. И. Арматура предохранительная. Выбор, установка и расчет [Электронный ресурс] : Справочное пособие / О. И. Асеев. - Арматура предохранительная. Выбор, установка и расчет ; 2023-09-10. - Москва : Инфра-Инженерия, 2018. - 208 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 10.09.2023 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-9729-0220-0.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/78265.html>

2. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности : Справочник мастера по эксплуатации оборудования газовых объектов; справочник. - Москва : Инфра-Инженерия, 2008. - 607 с. - ISBN 978-5-9729-0014-5.

3. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности : Справочник мастера по эксплуатации оборудования газовых объектов; учебное пособие. - Москва : Инфра-Инженерия, 2008. - 607 с. - ISBN 978-5-9729-0014-5. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=70945>

#### Дополнительная литература

1. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Г. Г. Васильев [и др.]; ред. Ю. Д. Земенкова. - Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности ; 2024-08-12. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 608 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 12.08.2024 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-9729-0315-3.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/86667.html>

2. Юнусов, Г. С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] / Юнусов Г. С., Михеев А. В., Ахмадеева М. М. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 160 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-1216-7.

URL: [https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2043](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2043)

3. Снарев, А. И. Выбор и расчет оборудования для добычи нефти [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. И. Снарев. - Выбор и расчет оборудования для добычи нефти ; 2024-08-12. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 216 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 12.08.2024 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-9729-0323-8.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/86582.html>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

**Лицензионное программное обеспечение**

- Microsoft Office Word 2013/2007;
- Microsoft Office Excel 2013/2007;
- Microsoft Office Power Point 2013/2007;
- Гранд-Смета;
- Acrobat Professional 11.0 MLP;
- Maple v18;
- AutoCAD;
- 7zip;
- PDF24 Creator;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»

**Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- Российское образование. Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, Вузы, ... код доступа: <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ, код доступа: <https://old.education.cchgeu.ru>

**Информационные справочные системы**

- Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам», код доступа: <http://window.edu.ru/>;
- ВГТУ: wiki, код доступа: <https://wiki.cchgeu.ru/>;
- ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа <http://e.lanbook.com/>;
- ЭБС IPRbooks, код доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: <http://elibrary.ru/>

---

**Современные профессиональные базы данных**

- East View, код доступа: <https://dlib.eastview.com/>
- Academic Search Complete, код доступа: <http://search.ebscohost.com/>
- Нефтегаз.ру, код доступа: <https://neftegaz.ru/>
- «Геологическая библиотека» – интернет-портал специализированной литературы, код доступа: <http://www.geokniga.org/maps/1296>
- Электронная библиотека «Горное дело», код доступа: <http://www.bibl.gorobr.ru/>

- «ГОРНОПРОМЫШЛЕННИК» – международный отраслевой ресурс, код доступа: <http://www.gornoprom.ru/>
- MINING INTELLIGENCE & TECHNOLOGY – Информационно-аналитический портал, код доступа: <http://www.infomine.com/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Материально-техническая база включает:

- Специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном.
- Учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием. Аудитории для проведения практических занятий, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками.
- Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет".
- Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в образовательный портал ВГТУ.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Арматура трубопроводных систем» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета подбора арматуры трубопровода системы. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.

<p>Практическое занятие</p>	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>