

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Факультет инженерных С. А. Яременко
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Арматура трубопроводных систем»

Направление подготовки 21.03.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

**Профиль "Проектирование, строительство и эксплуатация
газонефтепроводов и газонефтехранилищ"**

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2019

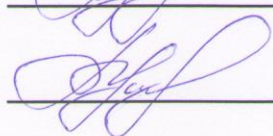
Автор программы

 /Тульская С.Г./

И.о. заведующего кафедрой
Теплогазоснабжения и
нефтегазового дела

 /Тульская С.Г./

Руководитель ОПОП

 /Тульская С.Г./

Воронеж 2021

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
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	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
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Самостоятельная работа	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
Итого			18	18	36	72

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
Итого			8	8	56	72

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 (типовые 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	Конструкции арматуры с запорным органом в форме тела вращения, поворачивающимся вокруг своей оси, перпендикулярной оси потока среды, называется: А) задвижкой; Б) вентилем; В) краном; Г) гидравлическим затвором.
2	Задвижкой называется: 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
3	Запирающий орган крана 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
4.	Вентиль представляет собой: 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
5	Запирающий орган задвижки: 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
6	Запирающий орган вентиля: 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
7	В зависимости от формы запорного органа задвижки подразделяют на: А) цилиндрические и сферические; Б) клиновые и параллельные; В) натяжные и сальниковые
8	Для полного открытия крана, пробку необходимо повернуть: А) на 45 ° Б). на 30 ° В) на 90 ° Г) на 180 °
9	По способу уплотнения краны подразделяются на: А) шаровые и конические; Б) клиновые и параллельные; В) натяжные и сальниковые
10	Задвижки используются на трубопроводах диаметром: А) более 50 мм; Б) не более 200 мм; В) до 50 мм.

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

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

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

	А) регулятором прямого действия; Б) регулятором непрямого действия; Г) статическим; Д) пилотным
--	--

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

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

	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 ³ , см ³ Б) т, кг, г В) кг/ч, м ³ /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 сильфонных 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 сильфонов.
- 38 Потери на трение в передачах.
- 39 Методика силового расчета вентиляей.
- 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.

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

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.

Практическое занятие	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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	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.