

Энгельсский технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых  
и пищевых производств»

### **Оценочные материалы по дисциплине**

Б.1.2.6 «Трубопроводные системы»

направления подготовки

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль «Оборудование химических и нефтегазовых производств»

Энгельс 2024

## 1. Перечень компетенций и уровни их сформированности по дисциплинам (модулям), практикам в процессе освоения ОПОП ВО

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Трубопроводные системы» должна сформироваться компетенция ПК-3.

Критерии определения сформированности компетенций на различных уровнях их формирования

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-3	Способен к приемке и подготовке оборудования и материалов, необходимых для выполнения работ по монтажу промышленного газопроводного и газоиспользующего оборудования и газопроводов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Способен к проектированию, сооружению и эксплуатации промышленных трубопроводов, оборудования подготовки нефти и газа, продукции нефтегазодобывающих предприятий.	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, комплект заданий для выполнения практических работ, вопросы для проведения экзамена, тестовые задания

### Уровни освоения компетенции

Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
Продвинутый (отлично)	<p><b>Знает:</b> основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов различного назначения; основы гидравлических расчетов трубопроводных систем, методики прочностного расчета трубопроводов и опор;</p> <p><b>Умеет:</b> выполнять гидравлические и прочностные расчеты элементов трубопроводных систем; конструировать детали и узлы типового трубопроводного оборудования химических и нефтехимических производств с учетом технологических условий его работы и в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</p> <p><b>Владеет:</b> навыками работы с проектной и производственной документацией на сооружение трубопроводов.</p>
Повышенный (хорошо)	<p><b>Знает:</b> в достаточной степени знает основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов различного назначения; основы гидравлических расчетов трубопроводных систем, методики прочностного расчета трубопроводов и опор;</p> <p><b>Умеет:</b> в достаточной степени может выполнять гидравлические и прочностные расчеты элементов трубопроводных систем; конструировать детали и узлы типового трубопроводного оборудования химических и нефтехимических производств с учетом технологических условий его работы и в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</p> <p><b>Владеет:</b> в достаточной степени владеет навыками работы с проектной и производственной документацией на сооружение трубопроводов.</p>
Пороговый (базовый) (удовлетворительно)	<p><b>Знает:</b> частично знает основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов различного назначения; основы гидравлических расчетов трубопроводных систем, методики прочностного расчета трубопроводов и опор;</p> <p><b>Умеет:</b> на минимально приемлемом уровне может выполнять гидравлические и прочностные расчеты элементов трубопроводных систем; конструировать детали и узлы типового трубопроводного оборудования химических и нефтехимических производств с учетом технологических условий его работы и в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;</p> <p><b>Владеет:</b> на минимально приемлемом уровне владеет навыками работы с проектной и производственной документацией на сооружение трубопроводов.</p>

## **2. Методические, оценочные материалы и средства, определяющие процедуры оценивания сформированности компетенций (элементов компетенций) в процессе освоения ОПОП ВО**

### **2.1 Оценочные средства для текущего контроля**

#### **Вопросы для устного опроса**

**Тема 1.** Назначение и классификация нефтепроводов и газопроводов.

1. Требования, предъявляемые к трубопроводам нефтегазовых производств.
2. Материалы, применяемые для трубопроводов.
3. Основные гидравлические характеристики.

**Тема 2.** Простой и сложный трубопровод.

1. Методики расчета простого трубопровода.
2. Методики расчета сложного трубопровода
3. Сифонные трубопроводы. Методика расчета.

**Тема 3.** Классификация нагрузок трубопроводов.

1. Критерии оценки прочности трубопроводов.
2. Расчет на прочность надземных и подземных трубопроводов.

**Тема 4.** Элементы трубопроводных систем нефтегазовых производств: трубы, соединительные детали, компенсаторы, опоры.

1. Расчет на прочность надземных трубопроводов.
2. Расчет на прочность подземных трубопроводов.
3. Расчет на прочность прямых участков трубопроводов.
4. Расчет на прочность отводов.
5. Расчет на прочность конических переходов.
6. Расчет на прочность тройниковых соединений.
7. Расчет на прочность фланцевых соединений.
8. Расчет на прочность заглушек.
9. Расчет на прочность компенсаторов.

**Тема 5.** Классификация и назначение трубопроводной арматуры нефтегазовых производств.

1. Материалы, применяемые для трубопроводной арматуры.
2. Порядок выбора трубопроводной арматуры.
3. Основные правила эксплуатации, монтажа и ремонта трубопроводной арматуры.

## **Тема 6.** Типы трубопроводной арматуры и их конструктивные разновидности.

### Трубопроводная запорная арматура.

1. Классификация и назначение трубопроводной арматуры нефтегазовых производств.
2. Порядок выбора трубопроводной арматуры.
3. Основные правила эксплуатации, монтажа и ремонта трубопроводной арматуры.
4. Материалы, применяемые для деталей арматуры.
5. Типы трубопроводной арматуры и их конструктивные разновидности.

## **Тема 7.** Трубопроводная предохранительная арматура.

1. Трубопроводная запорная арматура.
2. Трубопроводная регулирующая арматура. Ее основные эксплуатационные, монтажные параметры.
3. Трубопроводная предохранительная арматура. Ее основные эксплуатационные, монтажные параметры.
4. Трубопроводная защитная арматура. Ее основные эксплуатационные, монтажные параметры.
5. Трубопроводная фазоразделительная арматура. Ее эксплуатационные, монтажные параметры.
6. Приводы для управления трубопроводной арматуры.

## **Тема 8.** Прочностной расчет деталей трубопроводной арматуры.

1. Проверка прочности и устойчивости трубопровода.
2. Проверка на отсутствие недопустимых пластических деформаций.
3. Силовой расчет деталей трубопроводной арматуры.
4. Прочностной расчет деталей трубопроводной арматуры.

## **2.2 Оценочные средства для промежуточного контроля**

### **Вопросы для зачета**

1. Назначение и классификация нефтепроводов и газопроводов.
2. Требования, предъявляемые к трубопроводам нефтегазовых производств.
3. Материалы, применяемые для трубопроводов.
4. Простой трубопровод. Основные расчетные формулы.
5. Сложные трубопроводы. Основные расчетные формулы для параллельно соединенного трубопровода.
6. Сложные трубопроводы. Основные расчетные формулы для последовательно соединенного трубопровода.

7. Гидравлические характеристики трубопроводов.
8. Сифонные трубопроводы. Методика расчета.
9. Выбор условного диаметра трубопроводов по скорости потока.
10. Выбор диаметра трубопроводов при заданном перепаде давления.
11. Выбор диаметра трубопроводов с регулирующими клапанами.
12. Классификация нагрузок трубопроводов.
13. Оценка прочности трубопроводов.
14. Особенности монтажа, ремонта и эксплуатации трубопроводных систем нефтегазовых производств.
15. Типы соединения трубопроводов.
16. Компенсаторы. Методика расчета.
17. Расчет на прочность надземных трубопроводов.
18. Расчет на прочность подземных трубопроводов.
19. Расчет на прочность прямых участков трубопроводов.
20. Расчет на прочность отводов.
21. Расчет на прочность конических переходов.
22. Расчет на прочность тройниковых соединений.
23. Расчет на прочность фланцевых соединений.
24. Расчет на прочность заглушек.
25. Расчет на прочность компенсаторов.
26. Классификация и назначение трубопроводной арматуры нефтегазовых производств.
27. Порядок выбора трубопроводной арматуры.
28. Основные правила эксплуатации, монтажа и ремонта трубопроводной арматуры.
29. Материалы, применяемые для деталей арматуры.
30. Типы трубопроводной арматуры и их конструктивные разновидности.
31. Трубопроводная запорная арматура.
32. Трубопроводная регулирующая арматура. Ее основные эксплуатационные, монтажные параметры.
33. Трубопроводная предохранительная арматура. Ее основные эксплуатационные, монтажные параметры.
34. Трубопроводная защитная арматура. Ее основные эксплуатационные, монтажные параметры.
35. Трубопроводная фазоразделительная арматура. Ее эксплуатационные, монтажные параметры.
36. Приводы для управления трубопроводной арматуры.
37. Силовой расчет деталей трубопроводной арматуры.
38. Прочностной расчет деталей трубопроводной арматуры.

Зачет сдается устно.

«Зачтено» ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе,
- умении оперировать специальными терминами,

- использовании в ответе дополнительного материала.
- «Не зачтено» ставится при:
  - неполном схематичном ответе,
  - не умении оперировать специальными терминами или при их незнании.

### Уровни освоения компетенций

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	знает и понимает теоретический материал с незначительными пробелами
	не достаточно умеет применять практические знания в конкретных ситуациях
	низкое качество выполнения учебных заданий (не выполнены, либо оценены числом баллов, близким к минимальному); низкий уровень мотивации учения; несформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
Продвинутый (хорошо)	знает и понимает теоретический материал достаточно полно, без пробелов
	не достаточно умеет применять практические знания в конкретных ситуациях
	достаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками); средний уровень мотивации учения; недостаточная сформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
Высокий (отлично)	знает и понимает теоретический материал в полном объеме, без пробелов
	полностью сформированы необходимые практические умения при применении знаний в конкретных ситуациях
	высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (оценены числом баллов, близким к максимальному); высокий уровень мотивации учения; сформированность необходимых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях

## 2.3. Итоговая диагностическая работа по дисциплине

### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ПРАКТИКЕ

Компетенции: ПК-3 - Способен обеспечивать выполнение требований нормативно-технической документации, инструкций.

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1.		Трубопровод, состоящий из одной линии труб, не имеющий боковых ответвлений, с одинаковым расходом на всем пути движения жидкости от места ее забора до пункта потребления представляет собой  - сложный трубопровод - простой трубопровод - магистральный трубопровод	ПК-3	ИД-4 <sub>ПК-3</sub> Способен обеспечивать выполнение требований нормативно-технической документации, инструкций при проектировании, сооружении и эксплуатации промышленных трубопроводов,
2.		Трубопровод, состоящий из основной магистрали и ряда отходящих от нее ответвлений представляет собой  - сложный трубопровод - простой трубопровод - магистральный трубопровод		



3.		<p>Какие из перечисленных ниже трубопроводов не относятся к сложным</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- из участков труб различных длины и диаметра, соединенных последовательно</li> <li>- параллельные</li> <li>- разветвленные</li> <li>- кольцевые</li> </ul>		<p>оборудования подготовки нефти и газа, продукции нефтегазодобывающих предприятий.</p>
4.		<p>Когда к основной магистрали параллельно подключены одна или несколько труб, трубопроводы называются</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разветвленные</li> <li>- параллельные</li> <li>- кольцевые</li> </ul>		
5.		<p>Трубопроводы, в которых жидкость из магистрали подается в боковые ответвления и обратно в магистраль она не поступает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разветвленные</li> <li>- параллельные</li> <li>- кольцевые</li> </ul>		
6.		<p>Трубопроводы, представляющие собой замкнутую сеть, питаемую от основной магистрали</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разветвленные</li> <li>- параллельные</li> <li>- кольцевые</li> </ul>		

7.	Трубопровод, в котором жидкость находится под избыточным давлением и полностью заполняет все поперечное сечение  - напорный - безнапорный - сифонный		
8.	Трубопровод, работающий неполным сечением и характеризуются наличием свободной поверхности  - напорный - безнапорный - сифонный		
9.	Самотечный трубопровод, часть которого располагается выше уровня жидкости в сосуде (резервуаре), из которого происходит подача жидкости  - напорный - безнапорный - сифонный		
10.	Какой вид имеет гидравлическая характеристика трубопровода с ламинарным режимом течения  - линейный - параболический - гиперболический - экспоненциальный		

11.	Какой вид имеет гидравлическая характеристика трубопровода с турбулентным режимом течения  - линейный - параболический - гиперболический - экспоненциальный		
12.	В сложных трубопроводах расход, передаваемый по основной магистрали, представляет собой  - транзитный расход - путевой расход - сосредоточенный расход - непрерывный расход		
13.	Основным уравнением для гидравлического расчета трубопроводов является  - уравнение Блазиуса для коэффициента гидравлического сопротивления трения - уравнение Дарси-Вейсбаха для перепада давления - уравнение Бернулли, отражающее энергетический баланс потока		
14.	При заданной производительности диаметр трубопровода однозначно определяется следующим показателем  - давление среды - скорость потока - температура среды		
15.	Под каким давлением работает сифонный трубопровод ?		
16.	Что вызывает разрежение в сифонном трубопроводе?		
17.	В какой части сифонного трубопровода необходимо определять давление		

18.	Для нормальной работы сифонного трубопровода необходимо, чтобы минимальное давление в нем было  - намного выше давления насыщенных паров жидкости при данной температуре - намного ниже давления насыщенных паров жидкости при данной температуре - равно давлению насыщенных паров жидкости при данной температуре		
19.	Расчетную нагрузку на трубопровод определяют умножением ее нормативного значения на ....		
20.	Внешние поверхностные или массовые силы, вызывающие разрушение трубопровода при однократном их приложении представляют собой ....		
21.	Какое наибольшее избыточное давление, при котором обеспечивается заданный режим эксплуатации трубопровода		
22.	Для какого состояния трубопроводов производят их расчет на совместное действие весовой нагрузки, усилий промежуточных опор, монтажной растяжки  - для нерабочего (холодного) состояния - для рабочего состояния - при действии несамоуравновешенных нагрузок - при действии самоуравновешенных нагрузок		
23.	Для предотвращения какого фактора проверяют возможность разрушения трубопровода под действием внутреннего давления и продольных осевых напряжений?		
24.	Какой из элементов не относится к фасонным частям трубопровода?		
25.	Для автоматического разделения различных фаз рабочей среды служит ...		
26.	Для регулирования параметров рабочей среды посредством изменения ее расхода служит ...		

27.		<p>К фазоразделительной арматуре относят</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обратный клапан</li> <li>- регулирующий вентиль</li> <li>- конденсатоотводчик</li> <li>- отсечной клапан</li> </ul>		
28.		<p>Группа малых размеров условных диаметров арматуры</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- до 5 мм</li> <li>- от 6 до 40 мм</li> <li>- от 50 до 300 мм</li> <li>- от 350 до 1200 мм</li> </ul>		