



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплины)  
**«СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕМОНТ ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**

Профиль программы  
**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ И ГАЗОНЕФТЕХРАНИЛИЩ»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства  
кафедра строительства

# 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

## Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

| Код и наименование компетенции                                                                                                     | Дисциплина                               | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен организовывать проведение строительства, ремонта, реконструкции и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ | Строительство и ремонт газонефтепроводов | <p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологии строительства магистральных газонефтепроводов;</li> <li>- оборудование для строительно-монтажных работ;</li> <li>- виды и технологии ремонта и реконструкции трубопроводов;</li> <li>- нормативно-правовую базу при строительстве газонефтепроводов.</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать строительно-монтажные работы;</li> <li>- контролировать качество строительных процессов;</li> <li>- организовывать работу строительных бригад;</li> <li>- анализировать причины аварий и повреждений.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами выполнения ремонтных работ;</li> <li>- оформлением исполнительной технической документации;</li> <li>- навыками организации процессов на строительной площадке.</li> </ul> |

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;

К оценочным средствам для промежуточной аттестации, проводимой в формах экзамена и зачета с оценкой, относятся:

- типовые задания на расчетно-графическую работу;
- промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости;
- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов;
- для студентов, обучающихся по заочной форме дополнительно зачетная контрольная работа.

### 1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

| Система оценок<br>Критерий                                           | 2                                                                                                                                                               | 3                                                                                           | 4                                                                                                     | 5                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      | 0-49%                                                                                                                                                           | 50-69%                                                                                      | 70-84 %                                                                                               | 85-100 %                                                                                                                                       |
|                                                                      | «неудовлетворительно»                                                                                                                                           | «удовлетворительно»                                                                         | «хорошо»                                                                                              | «отлично»                                                                                                                                      |
|                                                                      | «не зачтено»                                                                                                                                                    | «зачтено»                                                                                   |                                                                                                       |                                                                                                                                                |
| <b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b> | Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой) | Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект                       | Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект                                                                              |
| <b>2 Работа с информацией</b>                                        | Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи                           | Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи                             | Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи | Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи |

| Система оценок<br><br>Критерий                                          | 2                                                                                                                                                  | 3                                                                            | 4                                                                                                                                                        | 5                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         | 0-49%                                                                                                                                              | 50-69%                                                                       | 70-84 %                                                                                                                                                  | 85-100 %                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                         | «неудовлетворительно»                                                                                                                              | «удовлетворительно»                                                          | «хорошо»                                                                                                                                                 | «отлично»                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                         | «не зачтено»                                                                                                                                       | «зачтено»                                                                    |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>       | Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений | В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации | В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные | В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи |
| <b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b> | В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки    | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом  | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма                                     | Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи                                                                                                      |

1.4 Оценивание тестовых заданий открытого и закрытого типа осуществляется по системе зачтено/ не зачтено («зачтено» – 50-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 49 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 49 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» - от 50 до 69 % правильных ответов; оценка «хорошо» - от 70 до 84% правильных ответов; оценка «отлично» - от 85 до 100 % правильных ответов). Для заданий открытого типа оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПК-1 Способен организовывать проведение строительства, ремонта, реконструкции и эксплуатации газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

**Тестовые задания открытого типа:**

1. Для осушки газа применяются:

**Ответ:** гликоли

2. Выберите способ расчета сложного газопровода

**Ответ:** замена сложного газопровода эквивалентным простым, а также замена сложного газопровода с различными расходами по участкам эквивалентным простым газопроводом с постоянным эквивалентным расходом

3. Какой способ расчета сложного газопровода применяется в случае сбросов и подкачек газа?

**Ответ:** замена сложного газопровода с различными расходами по участкам эквивалентным простым газопроводом с постоянным эквивалентным расходом.

4. Для чего необходима очистка газа от сероводорода?

**Ответ:** для предотвращения вредного влияния этих компонентов на оборудование и технологические процессы и для извлечения из кислых компонентов полезных конечных продуктов.

5. По какой формуле рассчитывается эквивалентный диаметр при параллельном соединении простых трубопроводов?

**Ответ:**  $D_{\text{э}} = (\sum D_i^{2,6})^{\frac{1}{2,6}}$

6. Какой газопровод называется простым?

**Ответ:** газопровод постоянного диаметра, по которому транспортируется газ с неизменным расходом.

7. Какой газопровод называется сложным?

**Ответ:** газопровод, состоящий из нескольких последовательно или параллельно соединенных простых газопроводов, также газопровод с переменным диаметром и газопровод, имеющий параллельные участки.

8. Гидравлическая эффективность газопровода определяется выражением:

**Ответ:**  $E = \sqrt{\frac{\lambda_{\text{теор.}}}{\lambda_{\text{факт.}}}}$

9. Образование гидратов в магистральном газопроводе возможно при условии:

**Ответ:**  $T(x) < T_{\text{т.росы}}(x)$

10. При перекачке газа по магистральному газопроводу коэффициент сопротивления трению вычисляется по формуле:

**Ответ:**  $\lambda_{TP} = 0,067 \cdot \left( \frac{158}{Re} + \frac{2k_3}{D} \right)^{0,2}$

11. С какой периодичностью проводится полная диагностика трубопроводов.

**Ответ: через каждые 5 лет.**

12. Футеровка предназначена:

**Ответ: для защиты изоляционного покрытия при протаскивании**

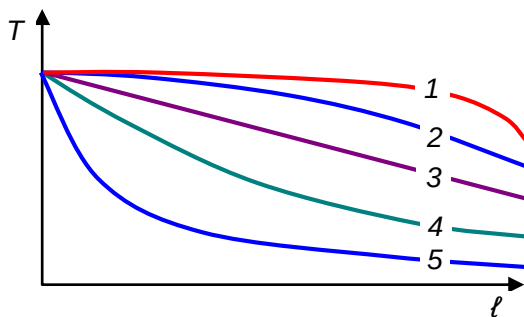
13. Какая очередность объектов по ходу движения газа на компрессорной станции согласно технологической схемы является верной?

**Ответ: узел подключения; блок пылеуловителей; ГПА; АВО; узел подключения.**

14. Что характеризует «коммерческий расход» газа:

**Ответ: объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям**

15. Графическая зависимость изменения температуры по длине магистрального газопровода постоянного диаметра при  $Шу < 4$  имеет вид:



**Ответ: 4.**

16. Импульсный газ на линейной части запасается в

**Ответ: ресиверах.**

17. При удвоении числа КС коэффициент увеличения пропускной способности в предельном случае равен:

**Ответ:  $\sqrt{2}$**

18. Задачами технической диагностики являются?

**Ответ: обнаружение дефектов и несоответствий, установление причин их появления и на этой основе определение технического состояния оборудования.**

19. Средства технического диагностирования (контроля технического состояния)?

**Ответ: аппаратура, методы и программы, посредством которых осуществляется диагностирование (контроль технического состояния).**

20. В каком случае применение понтонов мало эффективно?

**Ответ: при низких коэффициентах обрачиваемости резервуара.**

21. От наведения блуждающих токов используется:

**Ответ: дренажная защита**

22. Какие газопроводы относятся к первому классу:

**Ответ: при рабочем давлении свыше 2,5 до 10 МПа включительно**

23. Диаметр защитного футляра газопровода (мм) должен быть не менее:

**Ответ:  $D_n + 200$**

24. Образование гидратов в магистральном газопроводе возможно при условии:

**Ответ:  $T(x) < T_{m.росы}(x)$**

#### **Тестовые задания закрытого типа:**

25. Какими из нижеперечисленных свойств должны обладать абсорбенты, применяемые для осушки природного газа?

1. Высокая взаиморастворимость с водой
2. Не образуют пен или эмульсий
3. Низкая коррозионная способность

**Ответ:**

- 1) Только 1
- 2) 2 и 3
- 3) 1 и 2
- 4) **Все ответы верны**

26. Критическое давление газа:

1. Давление, при котором и выше которого нельзя сконденсировать пар
2. Давление, при котором наступает помпаж центробежного нагнетателя

3. **Давление, при котором и выше которого нельзя испарить жидкость**

4. Давление, при котором происходит пластическая деформация металла

27. Для установившегося режима течения газа уравнение неразрывности имеет вид:

1.  $Z \cdot T = idem$

2.  $\frac{P_{CP}}{\rho_{\Gamma}} = Z_{CP} \cdot R \cdot T_{CP}$

3.  $Q = \frac{G \cdot R_{возд} \cdot T_{CT}}{\Delta \cdot P_{CT}}$

4.  $G = F \cdot \rho_{\Gamma} \cdot w = idem$

28. К какой категории относится участок газопровода, находящийся на территории ГРС?

1. I

2. II

3. **В**

4. III

29. К какой категории относится участок газопровода, находящийся на территории КС?

1. I

2. **В**

3. II

4. III

Какое значение коэффициента условий работы  $m$  согласно СП 36.13330.2012 соответствует высшей категории трубопровода?

1. 0,825

2. 0,99

3. 0,9

4. **0,66**

31. Среднее давление в газопроводе рассчитывается по формуле:

1.  $\frac{2}{3} \cdot \frac{P_H^3 - P_K^3}{P_H^2 - P_K^2}$

2.  $\frac{P_H + P_K}{2}$

3.  $\frac{2}{3} \cdot (P_H + P_K)$

4.  $\frac{1}{L} \cdot \sum_{i=1}^n \ell_i \cdot P_i$



32. На какой частоте трассопоисковый приемник получает сигналы от ЭХЗ в Российской Федерации?

1. 50 Гц
2. 9820 Гц
3. 110 Гц
4. 220 Гц

### 3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Учебным планом для студентов, обучающихся по заочной форме предусмотрено выполнение контрольной работы, состоящей из двух заданий.

#### Задание № 1.

Определить диаметр газопровода, если известны давления в начале и конце газопровода и расход. Для решения этих задач получим зависимость между массовым расходом газа и давлениями в сечениях 1-1 и 2-2 (Рис. 1).

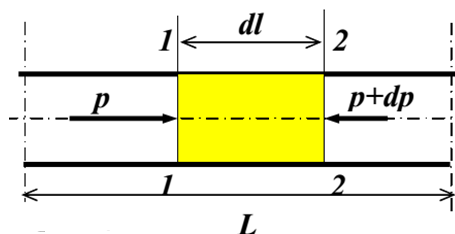


Рис. 1 Схема к выводу расчетных зависимостей при движении газа

#### Задание № 2.

Воздух при  $t=2^{\circ}\text{C}$  движется по трубопроводу диаметром  $d=0,1\text{ м}$  и длиной  $15\text{ км}$ . Давление в начале трубопровода  $4,41\text{ МПа}$ , а в конце  $0,29\text{ МПа}$ . Определить массовый расход. Трубопровод изготовлен из новых стальных сварных труб.

### РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

#### Задание 1

Сделать технологический расчет трубопровода для перекачки нефти в количестве  $G$  млн. тонн/год, если расчетная длина трассы  $L$ , км; разность нивелирных отметок конца и начала нефтепровода  $\Delta Z$ , м; вязкость нефти  $\nu_{20}$  и  $\nu_{50}$ , сст; плотность нефти  $\rho_{20}$ , кг/м<sup>3</sup>; расчетная температура нефти  $t$ ,  $^{\circ}\text{C}$ , Наружным диаметром и рабочим давлением задаться по нормам технологического проектирования.

По результатам гидравлического расчета подобрать насосы (принять число рабочих насосов  $K=3\div 2$ ), определить число НПС на профиле трассы с округлением в большую сторону. Определить рабочую точку системы нефтепровод – насосные станции графо-аналитическим методом. Расставить НПС по трассе нефтепровода методом Шухова.

Произвести аналитическую проверку режима работы НПС, а также проверить режим работы НПС и нефтепровода при отключении НПС-3 и произвести регулирование режима работы остальных НПС.

Численные значения данных по вариантам принимать по таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные к задаче

| №<br>вариан-<br>тов | $G$ ,<br>млн.т/год | $L$ ,<br>км | $\Delta Z$ ,<br>м | $\rho_{20}$ ,<br>кг/м <sup>3</sup> | $v_{20}$ ,<br>сСт | $v_{50}$ ,<br>сСт | $t_{расч}$ ,<br>°С | $K$ ,<br>число<br>рабочих<br>насосов<br>НПС |
|---------------------|--------------------|-------------|-------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------------------------------|
| 1                   | 2                  | 3           | 4                 | 5                                  | 6                 | 7                 | 8                  | 9                                           |
| 1.                  | 2,8                | 400         | 40                | 800                                | 21                | 11                | 5                  | 2                                           |
| 2.                  | 3,9                | 420         | 50                | 842                                | 22                | 12                | 4                  | 2                                           |
| 3.                  | 4,2                | 360         | 60                | 844                                | 23                | 13                | 3                  | 2                                           |
| 4.                  | 5,0                | 380         | 70                | 846                                | 24                | 14                | 2                  | 2                                           |
| 5.                  | 6,0                | 480         | 80                | 848                                | 25                | 11                | 1                  | 2                                           |
| 6.                  | 9,0                | 410         | 90                | 850                                | 19                | 10                | 7                  | 2                                           |
| 7.                  | 10,5               | 500         | 100               | 852                                | 18                | 9                 | 8                  | 2                                           |
| 8.                  | 13,2               | 490         | 30                | 854                                | 20                | 12                | 9                  | 2                                           |
| 9.                  | 16,0               | 460         | 55                | 856                                | 17                | 9                 | 10                 | 2                                           |
| 10.                 | 20,5               | 520         | 65                | 858                                | 16                | 8                 | 11                 | 2                                           |
| 11.                 | 25,0               | 470         | 75                | 860                                | 26                | 14                | 12                 | 3                                           |
| 12.                 | 30,0               | 390         | 95                | 845                                | 27                | 16                | 13                 | 3                                           |
| 13.                 | 32,0               | 450         | 85                | 855                                | 28                | 13                | 14                 | 3                                           |
| 14.                 | 35,0               | 480         | 120               | 865                                | 25                | 12                | 15                 | 3                                           |
| 15.                 | 37,0               | 510         | 110               | 835                                | 22                | 11                | 14                 | 3                                           |
| 16.                 | 42,0               | 520         | 80                | 851                                | 24                | 14                | 12                 | 3                                           |
| 17.                 | 45,0               | 530         | 70                | 843                                | 19                | 10                | 11                 | 3                                           |
| 18.                 | 50,0               | 540         | 60                | 847                                | 18                | 11                | 10                 | 3                                           |
| 19.                 | 55,0               | 550         | 40                | 849                                | 17                | 9                 | 7                  | 3                                           |
| 20.                 | 60,0               | 560         | 90                | 853                                | 15                | 8                 | 8                  | 3                                           |
| 21.                 | 65,0               | 570         | 70                | 857                                | 16                | 7                 | 11                 | 3                                           |
| 22.                 | 70,0               | 580         | 80                | 861                                | 21                | 10                | 13                 | 3                                           |
| 23.                 | 75,0               | 590         | 75                | 839                                | 22                | 12                | 12                 | 3                                           |
| 24.                 | 80,0               | 600         | 100               | 841                                | 23                | 11                | 14                 | 3                                           |
| 25.                 | 85,0               | 420         | 80                | 851                                | 24                | 12                | 11                 | 3                                           |

### Задание 2

2. Определить максимальную аккумулирующую способность последнего участка МГ диаметром  $1400$  мм, работающего с производительностью  $100$  млн. м<sup>3</sup>/год, если максимальное давление  $P_1 = 7,36$  МПа и минимальное давление в конце газопровода  $P_{\min} = 1,5$  МПа. Транспортируется газ с относительной плотностью  $\Delta=0,58$  при средней температуре  $280$  К.

Исходные данные:

1. Плотность газа при стандартных условиях  $\rho_{СТ} = 0,699$  кг/м<sup>3</sup>.
2. Среднее давление газа в участке  $P_{ср} = 5,16$  МПа.
3. Коэффициент сжимаемости газа при  $P_{ср}$  и  $T_{ср}$   $z = 0,877$ .
4. Коэффициент гидравлического сопротивления  $\lambda = 0,01$ .
5. Максимальная длина конечного участка  $l_{\max} = 211$  км.
6. Примем длину конечного участка  $l_K = l_{\max} / 2 = 105,5$  км.

**4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Строительство и ремонт газонефтепроводов» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (Профиль программы «Проектирование, строительство и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»).

Преподаватель-разработчик – кандидат технических наук, доцент Р.А. Шестаков

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой строительства.  
Заведующий кафедрой



Р.А. Шестаков

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института морских технологий, энергетики и строительства протокол № 6 от 28.08.2025 г.

Председатель методической комиссии ИМТЭС



О.А. Белых