



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)
«ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ ПРИРОДНОГО ГАЗА»

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

1.1 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 ПК-2 Способен выполнять работы по проектированию газонефтепроводов и газонефтехранилищ	Трубопроводный транспорт природного газа	<u>Знать:</u> - физико-химические свойства природного газа; - принципы газодинамики и термодинамики газового потока; - конструктивные особенности магистральных газопроводов; - нормативно-правовую базу по проектированию, строительству и эксплуатации магистральных газопроводов. <u>Уметь:</u> - выполнять прочностные и гидравлические расчеты магистральных газопроводов; - выбирать оптимальную трассу для прокладки магистрального газопроводов; - разрабатывать схемы защиты магистральных газопроводов от коррозии; - анализировать режимы работы магистральных газопроводов; - определять оптимальные режимы транспортировки; - планировать ремонтно-восстановительные работы. <u>Владеть:</u> - методиками прочностных и гидравлических расчетов; - практическими навыками проектирования магистральных газопроводов в специализированном ПО; - разработки технической документации.

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;

К оценочным средствам для промежуточной аттестации, проводимой в форме экзамена, относятся:

- типовые задания по курсовому проекту;
- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий открытого и закрытого типов;

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 Критерий	2	3	4	5
	0-49%	50-69%	70-84 %	85-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	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 полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	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
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предо-

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-49%	50-69%	70-84 %	85-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	только некоторые из имеющихся у него сведений		информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	ставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	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 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).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/ не зачтено». 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

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

Тестовые задания открытого типа:

1. Какой основной компонент природного газа?

Ответ: Метан.

2. Как влияет содержание сероводорода на транспортировку газа?

Ответ: Вызывает коррозию стенки трубопровода и оборудования.

3. Для чего проводится одоризация газа?

Ответ: Для придания газу запаха с целью возможности обнаружения утечек.

4. Какие параметры газа связывает уравнение состояния реального газа?

Ответ: Давление, объем, температуру газа с учетом сжимаемости газа.

5. Как влияет температура на вязкость природного газа?

Ответ: С ростом температуры вязкость увеличивается.

6. Что характеризует число Рейнольдса?

Ответ: Режим течения газа.

7. Что такое критическое давление газа?

Ответ: Давление, при котором газ не может быть сжижен повышением температуры.

8. Какие трубы применяются для магистральных газопроводов высокого давления?

Ответ: Стальные трубы с усиленной изоляцией.

9. Что такое удельные потери давления?

Ответ: Потери давления на единицу длину трубопровода.

10. Для чего предназначены компрессорные станции?

Ответ: Для повышения давления перекачиваемого по трубопроводу природного газа.

11. Что такое лупинг?

Ответ: Параллельная нитка газопровода для увеличения пропускной способности.

12. По какой формуле рассчитывается потеря давления по длине газопровода?

Ответ: $P_n^2 - P_k^2 = \frac{\lambda \cdot M^2 \cdot Z \cdot R \cdot T \cdot L}{S^2 \cdot d}$

13. Как определяется оптимальный диаметр газопровода?

Ответ: На основе гидравлического расчета и экономической эффективности.

14. Запишите уравнение состояния реального газа.

Ответ: $P = \rho \cdot Z \cdot R \cdot T$

15. Что описывает уравнение состояния идеального газа?

Ответ: Взаимосвязь между давлением, температурой и объемом газа.

16. Какая поправка вводится в уравнение состояния для реальных газов?

Ответ: Коэффициент сжимаемости Z .

17. Как зависит динамическая вязкость природного газа от температуры и давления?

Ответ: Увеличивается с ростом температуры и незначительно увеличивается с ростом давления.

18. Что такое эффект Джоуля-Томсона и как он проявляется в магистральных газопроводах?

Ответ: Изменение температуры газа при его адиабатическом дросселировании. При дросселировании происходит понижение температуры, что может привести к образованию гидратов и требует подогрева газа перед узлами редуцирования.

19. Какова основная задача гидравлического расчета газопровода?

Ответ: Определение необходимого диаметра газопровода.

20. Как влияет повышение давления на пропускную способность?

Ответ: Пропускная способность газопровода пропорциональна квадрату давления.

21. Что такое коэффициент гидравлического сопротивления?

Ответ: Безразмерная величина, характеризующая потери давления на трение.

22. Дайте определение понятию критическая температура?

Ответ: Температура, выше которой газ невозможно сжимать никаким повышением давления.

23. Дайте определение понятию критическое давление?

Ответ: Давление, выше которого газ невозможно сконденсировать никаким повышением температуры.

24. Как температура газа влияет на его плотность?

Ответ: Согласно уравнения состояния, плотность газа прямо пропорциональна давлению и обратно пропорционально температуре.

Тестовые задания закрытого типа:

1. Теплота сгорания природного газа измеряется в:
 - a. Паскалях;
 - b. **МДж/м³**;
 - c. Ваттах;
 - d. Градусах Цельсия.
2. Выберите из списка запорную арматуру:
 - a. Компрессор;
 - b. **Шаровый кран**;
 - c. Редуктор;
 - d. Фильтр.
3. Изоляционное покрытие труб предназначено для:
 - a. Увеличения прочности;
 - b. **Защиты от коррозии**;
 - c. Уменьшения веса;
 - d. Улучшения гидравлического режима.
4. Лупинг – это:
 - a. Изгиб трубы;
 - b. **Параллельная нитка**;
 - c. Запорная арматура;
 - d. Предохранительный клапан.
5. Число Рейнольдса определяет:
 - a. Давление газа;
 - b. **Режим течения**;
 - c. Температуру газа;
 - d. Состав газа.
6. Оптимальный диаметр газопровода определяется:
 - a. **Гидравлическим расчетом**;
 - b. Длиной газопровода;

- c. Толщиной изоляции;
 - d. Количеством КС.
- 7. Толщина стенки газопровода зависит от:
 - a. Длины газопровода;
 - b. Толщины изоляции;
 - c. **Рабочего давления;**
 - d. Температуры грунта.
- 8. Давление в магистральных газопроводах составляет:
 - a. **Более 1,2 МПа;**
 - b. Менее 1,2 МПа;
 - c. Более 5 МПа;
 - d. Менее 5 МПа.

3 ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

3.1 Учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта.

Тема проекта: Проектирование магистрального газопровода

Целью курсового проекта является разработка проекта участка магистрального газопровода, который учитывает современные требования к безопасной и эффективной эксплуатации.

Типовой бланк задания представлен ниже.

Калининградский государственный технический университет

Институт морских технологий, энергетики и строительства

Кафедра строительства

Задание на курсовое проектирование по дисциплине «Трубопроводной транспорт природного газа»

на тему «Проектирование магистрального газопровода»

Дано студенту _____ группы _____

Содержание проекта:

Исходные данные к проекту:

Рекомендуемая литература:

Графическая часть:

Требования к представлению результатов:

Руководитель _____

Задание принял к исполнению: студент _____

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

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

Преподаватель-разработчик – доцент, Матвеева Ю.С.

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