Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

дисциплины Б1.В.10 «Стационарные режимы и нестационарные процессы в трубопроводах для перекачки жидкости и газов»

Направление подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация выпускника магистр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.В.10 «Стационарные режимы и нестационарные процессы в трубопроводах для перекачки жидкости и газов»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ПК-3.2. ПК-5.1.	Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания	4
2			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	3
3			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	3

1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается по 2-балльной шкале: «зачтено» и «не зачтено»

1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции (индикатора достижения компетенции	**Результат обучения по дисциплине**	**Критерии и показатели оценивания результатов обучения**	
		«не зачтено»	«зачтено»
1	2	3	4
ПК-3 (ПК-3.2.)	Знать: методы расчета параметров энергоносителей при нестационарных процессах, возникающих вследствие аварии трубопроводов	Фрагментарные знания методов расчета параметров энергоносителей при нестационарных процессах, возникающих вследствие аварии трубопроводов / Отсутствие знаний	Сформированные или неполные знания методов расчета параметров энергоносителей при нестационарных процессах, возникающих вследствие аварии трубопроводов
	Уметь: анализировать отказы и нарушения в работе трубопроводов, вызванные утечками энергоносителей	Фрагментарное умение : анализировать отказы и нарушения в работе трубопроводов, вызванные утечками энергоносителей /Отсутствие умений	В целом успешное умение анализировать отказы и нарушения в работе трубопроводов, вызванные утечками энергоносителей
	Владеть: навыками расчета параметров энергоносителей в аварийных ситуациях для осуществления контроля оперативных переключений	Фрагментарное владение навыками расчета параметров энергоносителей в аварийных ситуациях для осуществления контроля оперативных переключений / Отсутствие навыков	В целом успешное владение навыками расчета параметров энергоносителей в аварийных ситуациях для осуществления контроля оперативных переключений

		«не зачтено»	«зачтено»
1	2	3	4
ПК-5 (ПК-5.1.)	Знать: методы анализа, синтеза и моделирования, разработанные на основе передового отечественного и международного опыта в области транспортирования энергоносителей	Фрагментарные знания методов анализа, синтеза и моделирования, разработанных на основе передового отечественного и международного опыта в области транспортирования энергоносителей / Отсутствие знаний	Сформированные или неполные знания методов анализа, синтеза и моделирования, разработанных на основе передового отечественного и международного опыта в области транспортирования энергоносителей
	Уметь: применять методы моделирования нестационарных процессов в трубопроводах	Фрагментарное умение методы моделирования нестационарных процессов в трубопроводах /Отсутствие умений	В целом успешное умение методы моделирования нестационарных процессов в трубопроводах
	Владеть: навыками моделирования нестационарных процессов и их анализа на основе передового отечественного и международного опыта в области транспортирования жидкостей и газов	Фрагментарное владение навыками моделирования нестационарных процессов и их анализа на основе передового отечественного и международного опыта в области транспортирования жидкостей и газов / Отсутствие навыков	В целом успешное владение навыками моделирования нестационарных процессов и их анализа на основе передового отечественного и международного опыта в области транспортирования жидкостей и газов

1.3. Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме зачета

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено».

1.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме зачета

Оценка	Критерии
Зачтено	выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, в процессе обучения или в ходе собеседования (при необходимости) продемонстрированы достаточно твердые знания материала, умения и навыки их использования при решении конкретных задач, показана сформированность соответствующих компетенций, проявлено понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даны правильные, полные ответы на большинство вопросов; нет грубых ошибок, при ответах на отдельные вопросы могут быть допущены отдельные неточности
Не зачтено	не выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, соответствующие компетенции не сформированы полностью или частично, в ходе собеседования не дано ответа, или даны неправильные ответы на большинство вопросов, продемонстрировано непонимание сущности предложенных вопросов, допущены грубые ошибки при ответе на вопросы

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Вопросы к зачету

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	Основные характеристики потока реальной жидкости.	ПК-3.2
2	Построение эпюры скорости вязкопластичной жидкости	ПК-3.2
3	Изменение эпюр скоростей при сдвиговом течении вязкопластичной жидкости в трубе	ПК-3.2
4	Расчет потока вязкопластичной жидкости	ПК-3.2
5	Влияние антитурбулентных присадок на режим движения вязкопластичной жидкости	ПК-3.2 ПК-5.1.
6	Особенности гидравлического удара при течении вязкопластичной жидкости.	ПК-3.2
7	Подготовка газа к транспортированию. Обработка газа.	ПК-3.2
8.	Определение изменения давления газа по длине транспортирования	ПК-3.2
9.	Определение изменения температуры газа по длине транспортирования. Уравнение и критерий Шухова	ПК-3.2
10.	Цели и задачи режимно-технологического расчета газопроводов	ПК-3.2 ПК-5.1.
11.	Моделирование установившихся режимов транспортирования газов и жидкостей	ПК-5.1.
12.	Способы компенсации сезонной неравномерности потребления газа	ПК-3.2
13.	Способы интенсификации перекачки газа	ПК-3.2 ПК-5.1.
14.	Причины возникновения нестационарных процессов в трубопроводах Характеристика нестационарных процессов в трубопроводах	ПК-3.2
15.	Численный анализ истечения газа из трубопровода высокого давления в атмосферу	ПК-5.1.
16	Изменение коэффициента и безразмерной скорости звука реального газа от приведенных значений давления и температуры	ПК-3.2
17.	Анализ графиков изменения давления в волновом процессе	ПК-3.2
18.	Анализ графиков динамики массового расхода утечки и степени опорожнения аварийного участка от продолжительности процесса. Анализ графика динамики давления газа в трубе при порыве	ПК-3.2
19.	Определение критерия нестационарности при наличии аварийного истока из трубопровода	ПК-3.2
20.	Модель анализа и синтеза надежности газопроводов	ПК-3.2. ПК-5.1.

2.2. Примерные варианты задач к зачету

1. Определить коэффициент Дарси при течении в трубе «степенной жидкости» в трубопроводе диаметром *d*=1000*мм*, если плотность жидкости составляет $\rho = 1{,}5\frac{кг}{м^3}$, средняя скорость течения жидкости равна $W = 15\frac{м}{с}$, показатель поведения жидкости n=0,16; индекс консистентности К=0,75

2. Определить среднее давление газа на рассматриваемом участке газопровода, если начальное давление газа составляет $Р_н$=0,6 МПа, а конечное $Р_к$=0,5МПа

3. Определить критерий нестационарности, если максимальный расход газа составлял $Q_{\max} = 40000\frac{м^3}{ч}$, минимальный расход равен , $Q_{\max} = 38000\frac{м^3}{ч}$ средняя по длине и усредненная по времени скорость газа $\omega = 15\frac{м}{с}$. Расчет выполнить для трубы диаметром *d*=1000*м* с коэффициентом шероховатости $\lambda = 0{,}015$. Длительность нестационарного процесса по расходу составляет $\tau = 1ч$

2.3. Варианты контрольных заданий

Вариант контрольного задания по модулю №1 «Основы гидродинамического и технологического расчета трубопроводов»

1. В чем заключается сущность эффекта Томса

2. Определить потери напора на трение при течении вязкой жидкости со скоростью $3\frac{м}{с}$ в трубе диаметром 400 мм и длиной 40м с естественной шероховатостью $\Delta э = 0{,}1мм$, коэффициент кинематической вязкости жидкости составляет $\nu = 7{,}36 \cdot 10^{-5}\frac{м^2}{с}$

Вариант контрольного задания по модулю №2 «. Моделирование и расчет нестационарных процессов в газопроводах»

1. Определить среднюю температуру газа по длине газопровода диаметром *d*=1000*мм* и длиной $l = 500м$ при температуре окружающей среды $t_{ос}$=5^{0}С и начальной температуре энергоносителя $t_н$=20^{0}С, если расход газа составляет $G = 10\frac{м}{с}$, коэффициент теплопередачи составляет $k = 24\frac{Вт}{м^{2\cdot 0}C}$, средняя изобарная теплоемкость газа составляет $C_p^{/} = 2230\frac{кДж}{м^{3\cdot 0}C}$

2. На участке газопровода диаметром *d*=1000*мм* произошел порыв. Определить массовые расходы газа от концов участка к отверстию, если начальное давление газа перед порывом составляло $Р_н$=0,6 МПа, а после порыва $Р_к$=0,5МПа. Плотность газа перед порывом равна $\rho = 1{,}5\frac{кг}{м^3}$. Коэффициенты гидравлического сопротивления участков составляю: до порыва $\xi_1 = 5{,}4$, после порыва $\xi_2 = 4{,}6$, а дины участков соответственно равны $l_1 = 500м$, $l_2 = 450м$.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23/ разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

3. Рабочая программа дисциплины Б1.В.10 «Стационарные режимы и нестационарные процессы в трубопроводах для перекачки жидкости и газов»/ разраб. А.Н. Токарева. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2025. – 27с.