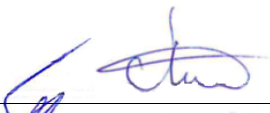


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика

Направление подготовки/ специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»		
Специализация	«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

И.о. зав. кафедрой - руководителя
 Отделения нефтегазового дела на
 правах кафедры
 Руководитель ООП
 Преподаватель

	И.А. Мельник
	О.В. Брусник
	В.П. Бурков

2020 г.

1. Роль дисциплины в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика	5	ПК(У)-24	Способность планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать выводы	Р5	ПК(У)-24.В2	Владеет методами описания движения сплошной среды
					ПК(У)-24.У2	Умеет определять турбулентное течение жидкости в трубах, характеристики турбулентного течения и использовать экспериментальные исследования для расчета коэффициента гидравлического сопротивления
					ПК(У)-24.32	Основы механики сплошной среды. Скалярные и векторные поля. Силы и напряжения в сплошной среде. Тензор напряжений

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Применяет математические модели для решения гидростатических и гидродинамических инженерных задач	ПК(У)-24	Раздел (модуль) 2. Гидростатика	Опрос Защита практических работ Защита лабораторных работ Тестирование Экзамен
			Раздел (модуль) 3. Гидромеханика	
			Раздел (модуль) 5. Движение жидкостей и газов в пористой среде	
			Раздел (модуль) 6. Гетерогенные потоки. Кавитация	
РД2	Управляет эксплуатационными параметрами оборудования на основе выбора критериев для	ПК(У)-24	Раздел (модуль) 4. Основы реологии	Опрос Защита практических работ Защита лабораторных работ
			Раздел (модуль) 6. Гетерогенные потоки. Кавитация	

	ньютоновских и неньютоновских сред		Раздел (модуль) 3. Гидромеханика	Контрольная работа Экзамен
РДЗ	Идентифицирует основные признаки, определяющие движение жидкости и газа по трубопроводам	ПК(У)-24	Раздел (модуль) 1. Основы механики сплошной среды	Опрос Защита практических работ Защита лабораторных работ Реферат Экзамен
			Раздел (модуль) 3. Гидромеханика	
			Раздел (модуль) 5. Движение жидкостей и газов в пористой среде	

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

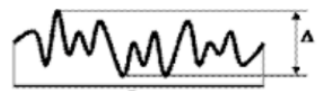
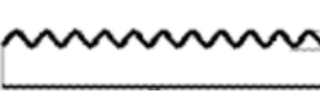
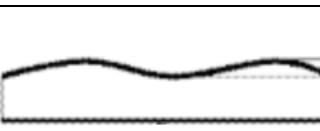
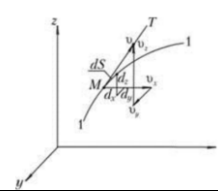
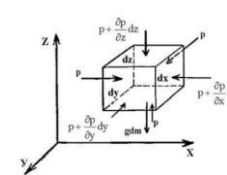
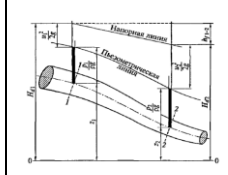
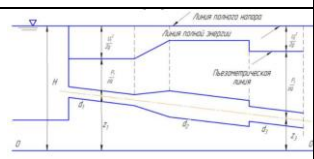
% выполнения заданий экзамена	Зачет, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному

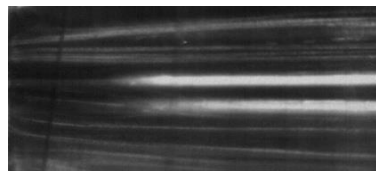
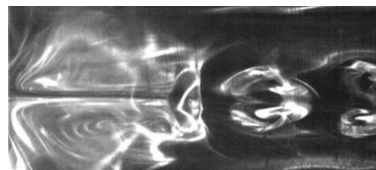
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
1.	Опрос	1. Какие ключевые вопросы гидравлики могут быть, на ваш взгляд, полезны для решения профессиональных задач в области нефтегазового дела? 2. Почему режимы течения жидкостей и газов могут влиять на условия эксплуатации технических объектов? 3. Какие физические свойства жидкостей и газов могут влиять на условия добычи продукции? 4. Какие физические свойства жидкостей и газов могут влиять на условия перекачки продукции? 5. Какие физические свойства жидкостей и газов могут влиять на условия хранения продукции?	
2.	Защита лабораторных работ	Пример вопросов для раздела (модуль) 3 «Гидромеханика» 1. Чем установившееся движение жидкости отличается от неустановившегося, равномерное от неравномерного, напорное от безнапорного? Назовите два режима течения жидкости. 2. Как определяется средняя скорость жидкости? 3. Каков геометрический смысл членов уравнения Бернулли? Каков их энергетический смысл? 4. От чего зависит численное значение коэффициента Кориолиса? 5. Чем отличаются уравнения Бернулли для идеальной и реальной жидкости, для элементарной струйки и потока? 6. Какие ограничения существуют в применении уравнения Бернулли? 7. Когда пьезометрическая и напорная линии параллельны между собой? 8. При помощи каких линий можно судить о величине и изменении давления вдоль потока?	
		Сформулируйте поставленную задачу в лабораторной работе	Определите выбор метода и способа (ручной счет или машинный) решения
		Опишите план выполнения работы	Обоснуйте выбор программы (Excel, MathCad, и т.д.), используемой в дальнейшем для расчета задачи
		Изложите принцип решения задачи	Проведите анализ полученных результатов
3.	Защита практических работ	Пример вопросов для раздела (модуль) 3 «Гидромеханика» 1. Идеальная и аномальные жидкости 2. Основные понятия, используемые в кинематике жидкости 3. Дифференциальные уравнения кинематики 4. Методы определения движения жидкости 5. Вихревое течение жидкости 6. Уравнение неразрывности потока (уравнение сохранения массы) 7. Дифференциальные уравнения движения идеальной (невязкой) жидкости. Уравнения Эйлера	

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий				
		8. Дифференциальные уравнения движения реальной (вязкой) жидкости. Уравнения Навье-Стокса 9. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости 10. Геометрический смысл уравнения Бернулли 11. График уравнения Бернулли для идеальной жидкости 12. Уравнение Бернулли для струйки и потока реальной Жидкости 13. Практическое применение уравнения Бернулли 14. Классификация гидравлических потерь 15. Основное уравнение равномерного движения жидкости				
4	Тестирование	Выбор метода обработки статистических данных зависит от следующих параметров: 1. Объема выборки данных. 2. Разброса статистических данных. 3. Частоты дискретизации 4. Исследуемыми показателями надежности рассматриваемых объектов. 5. Величиной сходимости исследуемых процессов.				
		№ задания	Вопрос	Вариант ответа		
		1	При резком закрытии задвижки в слоях жидкости, находящихся у задвижки, происходят следующие процессы	1	✓ повышается давление; ✓ остановка жидкости и повышение давления происходят от одного слоя к другому; ✓ увеличение давления осуществляется с большей скоростью и распространяется по длине трубопровода от задвижки к его начальному сечению; ✓ создается волна повышения давления	
				2	✓ понижается давление; ✓ остановка жидкости и понижение давления происходят от одного слоя к другому; ✓ понижение давления осуществляется постепенно и распространяется по длине трубопровода от задвижки к его начальному сечению; ✓ создаются благоприятные условия погашения волна давления	
				3	✓ повышается давление; ✓ остановка жидкости и повышение давления происходят от одного слоя к другому; ✓ далее, изменение давления осуществляется по параболе; ✓ движение жидкости прекращается; ✓ перекачка остановлена	
		2		1		А неравномерная

			Соотнесите соответствующие виды шероховатости внутренней стенки трубопроводов, влияющих на уровень объема гидравлических потерь при перекачке по ним жидкостей			Б	волнистая		
						В	равномерная		
				2		А	неравномерная		
						Б	волнистая		
				3		В	равномерная		
						А	неравномерная		
						Б	волнистая		
						В	равномерная		
		3	Выберите, какой представленный рисунок необходим для вывода Уравнения движения жидкости	1		2		3	
		4	Укажите дифференциальное уравнение, представленное на слайде?	$\frac{dx}{u_x(x,y,z,t)} = \frac{dy}{u_y(x,y,z,t)} = \frac{dz}{u_z(x,y,z,t)}$					
				1	Дифференциальное уравнение линий тока (кинематика жидкостей)				
				2	Дифференциальное уравнение скоростного поля (кинематика жидкости)				
				3	Дифференциальное уравнение неразрывности потока (динамика жидкости)				
				4	Дифференциальное уравнение движения идеальной вязкой жидкости (динамика жидкости)				
		5	Кинематика жидкости	1	является разделом гидромеханики, в котором движение изучается вне зависимости от действующих сил				
				2	наука о законах равновесия жидкостей и о способах приложения этих законов к решению практических задач				
		6		1	На рисунке представлено уравнение Бернулли				
				2	На рисунке представлено уравнение Дарси- Вейсбаха				
				3	На рисунке представлено уравнение Пуазейля				
				4	На рисунке представлено уравнение Шухова				

		5	Определите по рисунку, при каких следующих условиях происходит формирование вихревых структур потока	1		в пределах докритического числа Re		
				2		при закритических числах Re		
		6	С каким физическим процессом (свойством) жидкости связан эффект кавитации	1	испарение			
				2	кипение			
				3	кристаллизация			
				4	конденсация			
				5	текучесть			
		7	Ранжируйте представленные на рисунке процессы, определяющие устойчивую работу трубопровода	1		A	остановка трубопровода при плавном закрытии	
						Б	циркулирующая жидкость	
						В	резко закрытый кран	
				2		A	остановка трубопровода при плавном закрытии	
						Б	циркулирующая жидкость	
						В	резко закрытый кран	
				3		A	остановка трубопровода при плавном закрытии	
						Б	циркулирующая жидкость	
						В	резко закрытый кран	
		8	Число Фруда $Fr = V/gL$	1	характеризует отношение сил инерции к силам тяжести			
				2	характеризует отношение сил инерции к силам вязкости и служит основным критерием моделирования течений в напорных трубопроводах, движения тел в жидкости			
				3	характеризует отношение сил давления и инерции			
				4	характеризующее отношение сил инерции локальной и конвективной природы			
		9	Положительный гидроудар, это	1	когда происходит повышение давления вследствие уменьшения скорости			

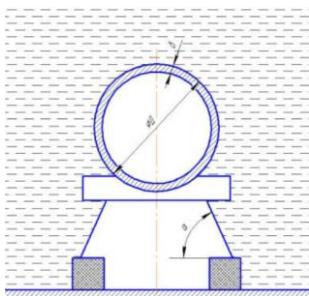
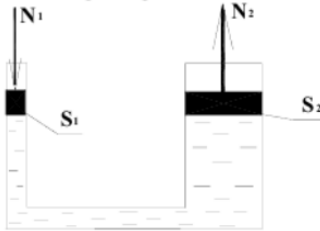
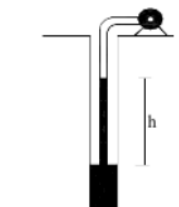
		10	Безнапорный трубопровод, когда	2	когда давление падает вследствие увеличения скорости.	
				1	движение жидкости, при котором поток полностью заключен в твердые стенки и не имеет свободной поверхности	
				2	движение жидкости, при котором поток имеет свободную поверхность	
				3	живые сечения вдоль потока не изменяются: в этом случае $s = \text{const}$	
5	Контрольная работа	Теоретическая часть		Практическая часть		
		1.	Основной закон гидростатики	Задача 1. При протекании минерального масла по трубе касательное напряжение на внутренней поверхности трубы $\tau = 2$ Па. Найти значение кинематической вязкости масла, если скорость в трубе изменяется по закону $u = 35y - 380 y^2$, плотность масла $\rho = 883 \text{ кг/м}^3$.		
		2	Потери напора на трение			
		1	Дифференциальные уравнения движения жидкости	Задача 2. Плавающий железобетонный туннель наружным диаметром $D = 10$ м и толщиной стенок $\delta = 0,4$ м удерживается от всплытия тросами, расположенными попарно через каждые 25 м длины туннеля. Определить натяжение тросов, если на 1 м длины туннеля дополнительная нагрузка $q = 10 \text{ кН/м}$; плотность бетона $\rho = 2400 \text{ кг/м}^3$; угол $\alpha = 600$		
		2	Основные характеристики движения жидкостей			
		1	Гидростатическое давление в точке. Закон Паскаля и геометрическая форма поверхности уровня	Задача 3. Для гидравлического пресса определить силу N_2 при известных $N_1 = 10 \text{ кг}$, $S_1 = 1 \text{ см}^2$, $S_2 = 100 \text{ см}^2$.		
		2	Дифференциальное уравнение равновесия Эйлера			
		1	Уравнение Бернулли	Задача 4. Во всасывающем патрубке насоса давление $p_0 = 0.2 \text{ ат}$. Определить высоту всасывания насоса h	 Схема к определению высоты h	
		2	Течение неньютоновских жидкостей в трубах			

Схема к определению высоты h

6	Реферат	Темы: 1. Краткая теория развития гидравлики. 2. Методы гидравлических исследований. 3. История развития гидромеханики. 4. Новейшие разработки в области гидравлики. 5. Новейшие разработки в области гидромеханики. 6. Современные перспективные проекты, основанные на принципах гидравлики
8	Экзамен по дисциплине	Экзаменационный билет № X1 1. Понятие о подобных потоках и критериях подобия. Число Рейнольдса. 2. Кавитация и способы защиты от нее. 3. Формирование потерь напора при турбулентном равномерном движении жидкости. Экзаменационный билет № X2 1. Понятие о подобных потоках и критериях подобия. Число Фруда. 2. Режимы течения в трубопроводах. 3. Распределение скоростей по живому сечению в цилиндрической трубе при ламинарном режиме. Экзаменационный билет № X3 1. Понятие о подобных потоках и критериях подобия. Число Эйлера. 2. Гидравлические сопротивления, виды потерь напора (местные и по длине). 3. Ядро течения и формирование пристенного слоя жидкости при течении по трубам.

5. Методические указания по процедуре оценивания

№	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос на лекциях	Опрос студентов проводится для оценки общего уровня компетенций, сформированных ранее в 1-4 семестрах ООП по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» в рамках понимания первичных вопросов об объектах трубопроводного транспорта нефти, газа и продуктов переработки За активное участие в опросах, студент получает до 10 баллов.
2.	Защита практических работ	Защита практических работ проводится с использованием данных заданий и теоретического материала во время аудиторной и самостоятельной работы студентов. Студенты выполняют задание, оформляют в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчетным работам в НИ ТПУ и отвечают на вопросы преподавателя. При выполнении всех заданий ПР и полном ответе на вопросы преподавателя студент получает до 20 баллов.

№	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
3.	Защита лабораторных работ	Защита лабораторных работ проводится с использованием данных заданий и теоретического материала во время аудиторной и самостоятельной работы студентов. Студенты выполняют задание, оформляют в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчетным работам в НИ ТПУ и отвечают на вопросы преподавателя. При выполнении всех ЛБ и полном ответе на вопросы преподавателя студент получает до 20 баллов.
4.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится на практическом занятии в течение 30 минут. При полном ответе студентов на все вопросы и решение задачи студент получает 15 баллов. Студенты готовятся на основе лекционного, практического материалов и нормативно-технической документации.
5.	Тестирование	Тестирование проводится в начале лекций в течение 10 минут. Всего 1 тестирование (итого 5 баллов). Студенты готовятся на основе лекционного, практического материалов и нормативно-технической документации.
6.	Реферат	Подготовка и защита реферата по заданной тематике является инструментом, позволяющим в конце теоретического обучения в период проведения 2-ой конференц-недели получить дополнительно 10 баллов.
7.	Экзамен	Экзамен проводит с период экзаменационной сессии. При полном ответе на вопросы экзаменационного билета, включающего 3 вопроса, студент получает 20 баллов, которые плюсятся для подведения итога рейтинговой оценки по дисциплине в целом.