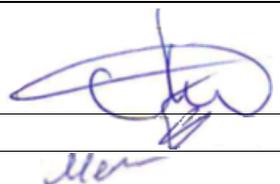


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

<b>Гидравлические машины и гидропневмопривод</b>
--

Направление подготовки/ специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Нефтегазовое дело		
Специализация	«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		

И.о.зав. кафедрой-руководителя Отделения нефтегазового дела на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		И.А. Мельник  О.В. Брусник В.В. Медведев
--	---	---

2020 г.

## 1. Роль дисциплины в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Гидравлические машины и гидропневмопривод	8	ПК(У)-5	Способен обеспечивать заданные режимы эксплуатации нефтегазотранспортного оборудования и контролировать выполнение производственных показателей процессов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	И.ПК(У)-5.1	Обеспечивает заданные режимы, оперативный контроль за выполнением производственных показателей при эксплуатации оборудования для бесперебойной поставки углеводородного сырья	ПК(У)-5.1В1	Владеет навыками работы со справочной документацией и методиками оценки количественно-качественных характеристик производственных показателей в процессе эксплуатации нефтегазотранспортного оборудования для бесперебойной поставки
						ПК(У)-5.1У1	Умеет определять влияние эксплуатационных характеристик оборудования на изменение объемов транспортируемой среды для контроля производственных показателей при транспорте и хранении нефти, газа и продуктов переработки
						ПК(У)-5.1З1	Знает устройство и принцип работы нефтегазотранспортного оборудования для обеспечения заданных режимов эксплуатации и контроля выполнения производственных показателей процессов транспорта и хранения нефти,

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
							газа и продуктов переработки

## 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	Определять объем и характер неисправностей гидромашин и компрессоров с учетом их назначения для планирования работ по техническому обслуживанию.	И.ПК(У)-5.1	Раздел 1. Гидромашины. Основы теории	Опрос Защита практических работ Тестирование Экзамен
			Раздел 2. Динамические машины. Основы теории. Принцип действия	
РД 2	Выполнять измерение параметров при различных режимах эксплуатации насосных установок.	И.ПК(У)-5.1	Раздел 2. Динамические машины. Основы теории. Принцип действия	Опрос Защита практических работ Экзамен
			Раздел 3. Центробежные насосы. Особенности конструкций и основные расчеты	
РД 3	Умеет внедрять в практическую деятельность инновационные методики определения оптимальных параметров работы насосных установок для сокращения энергетических потерь.	И.ПК(У)-5.1	Раздел 2. Динамические машины. Основы теории. Принцип действия	Опрос Защита практических работ Экзамен
			Раздел 3. Центробежные насосы. Особенности конструкций и основные расчеты	

## 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

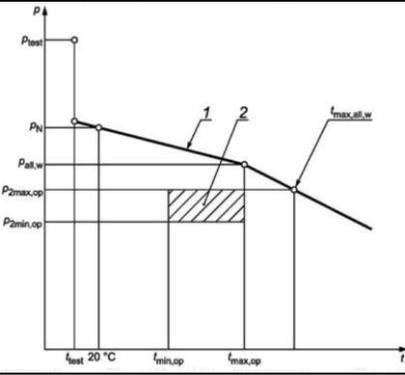
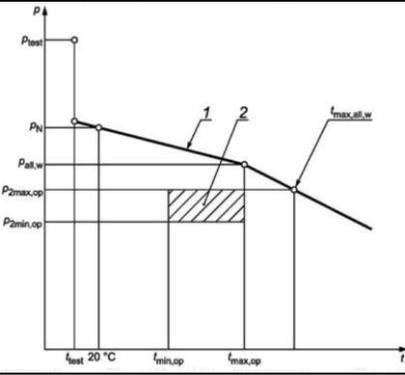
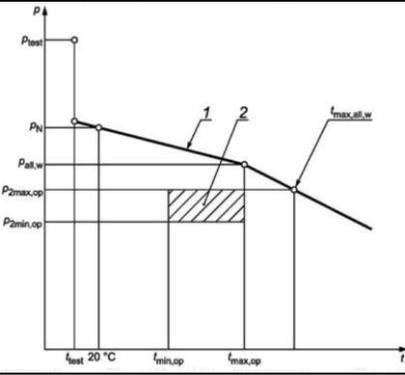
% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
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. Основы устройства и теория действия гидравлических машин и компрессоров.

Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий										
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Определения и общая классификация поточных машин.</li> <li>3. Объемные машины. Достоинства и недостатки.</li> <li>4. Ограничение применения при трубопроводном транспорте нефти и нефтепродуктов.</li> <li>5. Шестеренчатые и пластинчатые машины.</li> <li>6. Струйные насосы и пневматические подъемники для жидкостей.</li> <li>7. Баланс работ в проточных машинах.</li> <li>8. Основные технические показатели.</li> <li>9. Гидравлические двигатели.</li> <li>10. Совместная работа насоса и трубопроводной системы.</li> </ol>										
2 Защита практических работ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите устройство ЦН</li> <li>2. Укажите необходимое количество рабочих колес</li> <li>3. Приведите рекомендации по подбору насоса для перекачки нефти по низконапорному нефтепроводу</li> <li>4. Приведите рекомендации по подбору насоса для перекачки нефти по высоконапорному нефтепроводу.</li> <li>5. Допустимый рабочий диапазон</li> <li>6. Номинальные (расчетные) условия</li> <li>7. Номинальная выходная мощность привода</li> <li>8. Опишите основные признаки многоступенчатых центробежных машин</li> <li>9. Опишите основные признаки многопоточных центробежных машин</li> <li>10. Опишите способы регулирования напорно-расходных характеристик</li> <li>11. Как проводят испытания МН</li> <li>12. Что такое помпаж?</li> <li>13. Способы защиты от кавитационных явлений</li> <li>14. Способы защиты от помажных явлений</li> </ol>										
3 Тестирование	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td data-bbox="465 946 568 1321" style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">1</td> <td data-bbox="568 946 900 1321" style="width: 30%; padding: 5px;">Опишите указанные характеристики насосного агрегата</td> <td colspan="2" data-bbox="900 946 2069 1321" style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="465 1321 568 1378" style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">2</td> <td data-bbox="568 1321 900 1378" style="width: 30%; padding: 5px;">Предельная частота вращения это...</td> <td data-bbox="900 1321 990 1378" style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">1.</td> <td data-bbox="990 1321 2069 1378" style="width: 50%; padding: 5px;">Самая низкая частота вращения, при которой боковая собственная частота колебаний вращающихся деталей соответствует частоте вращения.</td> </tr> </table>			1	Опишите указанные характеристики насосного агрегата			2	Предельная частота вращения это...	1.	Самая низкая частота вращения, при которой боковая собственная частота колебаний вращающихся деталей соответствует частоте вращения.
1	Опишите указанные характеристики насосного агрегата										
2	Предельная частота вращения это...	1.	Самая низкая частота вращения, при которой боковая собственная частота колебаний вращающихся деталей соответствует частоте вращения.								

Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий			
			2.	Частота вращения, при которой независимые устройства, осуществляющие аварийный сброс оборотов, срабатывают для останова первичного приводного механизма
			3.	Наивысшая частота вращения, которую изготовитель установил для непрерывной работы
			4.	Радиальная нагрузка, передаваемая ротором насоса, в соответствии с которой выбирается система подшипников.
	3	Промывка насосного агрегата, определяется как	1	характеристика для обеспечения напора на выходе насоса при заданной плотности жидкости и в заданной гарантийной точке с номинальной подачей, номинальной частотой вращения
			2	характеристика для обеспечения наибольшего напора на входе, которому подвергается насос во время работы.
			3	непрерывное или перемежающееся введение соответствующей (чистой, совместимой и т. п.) жидкости на наружную сторону уплотнения ведущего вала во избежание проникновения воздуха или влаги, для предотвращения или очистки налета (включая оледенение), для предотвращения возгорания, для смазки вспомогательных уплотнений, разбавления, нагревания или охлаждения утечки
	4	Рабочая характеристика рабочего колеса насоса должна отражать	1	напор, допускаемый надкавитационный напор и потребляемую мощность в зависимости от подачи, допустимый рабочий диапазон насоса и частота вращения.
			2	напор, эффективность (КПД), допускаемый надкавитационный напор и потребляемую мощность в зависимости от подачи.
			3	напор, эффективность (КПД), допускаемый надкавитационный напор и потребляемую мощность в зависимости от подачи, допустимый рабочий диапазон насоса и частота вращения.
4 Презентация	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Критическая скорость, балансировка и вибрация ЦН</li> <li>2. Рабочие колеса гидромашин</li> <li>3. Гидравлические потери</li> <li>4. Повышение эффективности эксплуатации насосных агрегатов</li> <li>5. Выбор насоса для гидропривода</li> </ol>			
5 Экзамен	<p>Вопросы на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы расчета гидравлического привода</li> <li>2. Общее представление о компрессорах, назначение и классификационные признаки</li> <li>3. Общее представление о гидромашинах, назначение и классификационные признаки</li> <li>4. Технические характеристики, определяющие условия эффективной эксплуатацией перекачивающих агрегатов.</li> <li>5. Повышение эффективности гидравлических машин</li> <li>6. Расчет параметров насосов динамического типа</li> <li>7. Оценка эффективности насосных установок</li> <li>8. Многоступенчатые и многопоточные центробежные машины</li> <li>9. Способы регулирования напорно-расходных характеристик</li> <li>10. Испытания насосных агрегатов</li> <li>11. Опасность развития помпажных явлений в машинах центробежного типа</li> </ol>			

Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
	<p>12. Опасность развития кавитационных явлений в машинах центробежного типа</p> <p>13. Повышение эффективности эксплуатации насосных агрегатов</p> <p>14. Выбор насоса для гидропривода</p> <p>15. Расчет необходимого давления на входе в гидродвигатель</p> <p>Задача 1.1 Определить силу давления жидкости (воды) на крышку люка диаметром <math>D = 1</math> м при показаниях манометра <math>P_m = 0,08</math> Мпа, <math>H_0 = 1.5</math> м, <math>\rho = 1000</math> кг/м<sup>3</sup>.</p> <p>Задача 1.2 Определить давление в гидросистеме и вес груза <math>G</math>, лежащего на поршне II, если для его подъема к поршню I приложена сила <math>F = 1</math> кН. Диаметры поршней <math>D = 0,3</math> м; <math>d = 0,08</math> м. Разностью высот пренебречь.</p> <p>Задача 1.3 Определить давление <math>P_x</math> жидкости, которую необходимо подвести к цилиндру, чтобы преодолеть усилие, направленное вдоль штока <math>F = 1</math> кН. Диаметры цилиндра <math>D = 0,05</math> м, штока <math>d = 0,025</math> м. Давление в бачке <math>P_0 = 50</math> кПа, высота <math>H_0 = 5</math> м. Силу трения не учитывать. Плотность жидкости <math>\rho = 1000</math> кг/ м<sup>3</sup>.</p> <p>Задача 1.4 Определить показание манометра <math>P_m</math>, если к штоку поршня приложена сила <math>F = 0,1</math>кН, его диаметр <math>d = 0,1</math> м, высота <math>H = 1.5</math> м. плотность жидкости <math>\rho = 800</math> кг/ м<sup>3</sup>.</p> <p>Задача 1.5 Определить силу <math>F</math> на штоке золотника, если показание вакуметра <math>P_{\text{вак}} = 60</math> кПа, избыточное давление <math>P_1 = 1</math> Мпа, высота <math>H = 3</math> м, диаметр поршней <math>D = 0,02</math> м, <math>d = 0,015</math> м; <math>\rho = 1000</math> кг/ м<sup>3</sup>.</p> <p>Задача 1.6 Определить давление <math>P_1</math>, необходимое для удержания штоком трехпозиционного гидроцилиндра нагрузки <math>F = 50</math> кН; давление <math>P_2 = P_3 = 0,3</math> кПа; диаметры <math>D = 0,04</math> м, <math>d = 0,02</math> м.</p> <p>Задача 1.7 Определить давление <math>P_1</math>, необходимое для удержания цилиндром нагрузки <math>F = 70</math> кН. Противодействие в полости 2 равно <math>P_2 = 0,3</math> МПа, давление полости 3 равно атмосферному. Размеры <math>D_4 = 0,08</math> м; <math>D_ш = 0,07</math> м, <math>d_1 = 0,05</math> м.</p> <p>Задача 1.8 Определить минимальное значение силы <math>F</math>, приложенной к штоку, под действием которой начинается движение поршня диаметром <math>D = 0,8</math> м, если сила пружины, прижимающая клапан к седлу, равна <math>F_a = 100</math> Н, а давление жидкости <math>P_2 = 0,2</math> МПа. Диаметр входного отверстия клапана (седла) <math>d_1 = 0,01</math> м, даметр штока <math>d_2 = 0,04</math> м, давление жидкости в штоковой полости гидроцилиндра <math>P_1 = 1</math> МПа.</p>

## 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 1-8 семестрах ООП по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» в рамках понимания первичных вопросов об объектах трубопроводного транспорта нефти, газа и продуктов переработки

№	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Общее количество лекций – 16, за активное участие в которых студент получает до 20 баллов
2.	Тестирование	Тестирование является инструментом, позволяющим в конце теоретического обучения получить 10 баллов
3.	Защита практических работ	<p>Защита практических работ проводится с использованием данных заданий и теоретического материала во время аудиторной и самостоятельной работы студентов.</p> <p>Студенты выполняют задание, оформляют в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчетным работам в НИ ТПУ и отвечают на вопросы преподавателя. Всего 16 практических работ.</p> <p>При выполнении задания ПР и полном ответе на вопросы преподавателя студент получает до 40 баллов</p>
4.	Презентация	<p>Студенты выполняют задание, оформляют в соответствии с требованиями, предъявляемыми к презентациям.</p> <p>При выполнении задания и полном ответе на вопросы преподавателя студент получает 10 баллов.</p>
5.	Экзамен	Экзамен проводит с период экзаменационной сессии. При полном ответе на вопросы экзаменационного билета, включающего 2 вопроса, студент получает 20 баллов, которые плюсятся для подведения итога рейтинговой оценки по дисциплине в целом.