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

Гидромашины и компрессоры (Часть 1)

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	3	семестр	**6**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**3**		

И. о. зав. -руководителя ОНД на правах кафедры		И.А. Мельник
Руководитель ООП		О.В. Брусник
Преподаватель		Г.Р. Зиякаев

2020 г.

1. Роль дисциплины в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Гидромашины и компрессоры (Часть 1)	6	ПК(У)-11	Способность оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования	Р3 Р8	ПК(У)-11.В1	Владеет инновационными методами для решения задач проектирования технологических процессов и повышения эффективности работы объектов трубопроводного транспорта углеводородов
					ПК(У)-11.У1	Умеет разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов нефтегазового производства в сфере транспорта и хранения углеводородов
					ПК(У)-11.З1	Знает нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования для подготовки предложений по повышению эффективности работы объектов трубопроводного транспорта углеводородов

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	ПК(У)-11	Раздел 1. Гидромашины. Основы теории Раздел 2. Динамические машины. Основы теории. Принцип действия	Опрос Защита практических работ Тестирование 1 Экзамен
РД-2	Выполнять измерение параметров при различных режимах эксплуатации насосных установок	ПК(У)-11	Раздел 3. Центробежные насосы. Особенности конструкций и основные расчеты	Опрос Защита практических работ Тестирование 2

			Раздел 4. Газовые компрессоры с электроприводом и газотурбинным приводов. Особенности конструкций и основные расчеты	Экзамен
РД-3	Умеет внедрять в практическую деятельность инновационные методики определения оптимальных параметров работы насосных установок для сокращения энергетических потерь	ПК(У)-11	Раздел 3. Центробежные насосы. Особенности конструкций и основные расчеты Раздел 4. Газовые компрессоры с электроприводом и газотурбинным приводов. Особенности конструкций и основные расчеты	Опрос Защита практических работ Контрольная работа 1 Экзамен

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

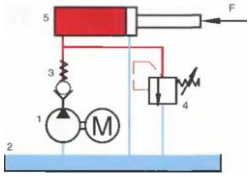
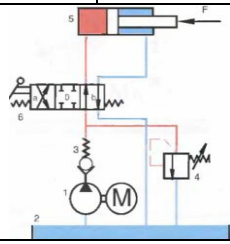
% выполнения задания	**Соответствие традиционной оценке**	**Определение оценки**
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким 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

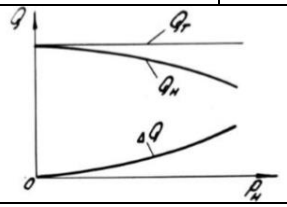
Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, 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. Что такое гидромашины? 2. Почему гидромашины нельзя применять для перекачки газовых сред? 3. Какие примеры использования гидромашин для нужд нефтегазовой отрасли вы знаете? 4. Какие характеристики гидромашин являются определяющими при регулировании объемов перекачиваемой среды? 5. От чего зависит эффективность использования гидромашин и как ее можно повысить? 6. Как определяется мощность. Потребляемая гидромотором? 7. От чего зависит перепад давления на гидромоторе? 8. Принцип действия поршневого насоса и его ключевое отличие от динамической машины? 9. В чем отличие центробежного компрессора от осевого? 10. Чем определяется цикличность рабочего процесса? 11. Проведите выбор между предложенными вариантами конструктивного исполнения машины и выполнением указанной задачи при перекачке соответствующих сред. 12. Укажите основные отличия машин центробежного типа от других типов насосного оборудования. 13. В каких случаях допустимо применение только машин центробежного типа? 14. Укажите основные характеристики машин центробежного типа, определяющие условия перекачки текучих сред? 15. Приведите примеры отечественного производства машин центробежного типа. 16. Классификация компрессорного оборудования 17. Сравнение характеристик предложенных вариантов компоновки 18. Определение вероятности развития осложнений 19. Оптимальное подключение друг к другу 20. Подготовка среды перед компримированием
2.	Защита практических работ	Вопросы: 1. Основные технические характеристики, учтенные в работе и обоснуйте почему именно их вы выбрали? 2. Классификация гидромашин

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th colspan="5">Примеры типовых контрольных заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="5">3. Способы контроля состояния гидромашин?
4. Вибрация гидромашин?
5. Кавитация гидромашин
6. Выбор рабочего давления газопровода и определение диаметра газопровода.
7. От чего зависит мощность, потребляемая насосом?
8. От каких параметров зависит КПД центробежного нагнетателя?
9. Объясните устройство центробежного нагнетателя.
10. Управление режимами работы центробежного нагнетателя.
11. Виды КПД?
12. От чего зависит мощность центробежного нагнетателя?
13. На что влияет геометрическая высота нагнетателя?
14. Почему мощность на входе в насос больше мощности на его выходе а не наоборот?
15. Как рассчитать эффективность насоса?
16. Какие параметры влияют на устойчивую работу компрессоров для перекачки природного газа по МГ?
17. Чем отличаются ЭГПА от ГПА с газотурбинным приводом?
18. Осложняющие процессы при эксплуатации ЭГПА?
19. Осложняющие процессы при эксплутации ГПА в газотурбинным приводом?
20. Способы регулирования компрессорных агрегатов, связанные с обеспечением сезонности газопотребления</td></tr>
<tr><td rowspan="4">3</td><td rowspan="4">Тестирование 1</td><td rowspan="2">Выберите основные технические показатели гидромашин</td><td rowspan="2">Объемная подача это:</td><td colspan="3">отношение объема подаваемой жидкой среды ко времени</td></tr>
<tr><td colspan="3">$Q_M = \rho Q$
$G = \gamma Q$</td></tr>
<tr><td>Приращение полной удельной механической энергии жидкости в насосе, это</td><td>Полезная удельная работа насоса</td><td>$l_n = L_n / m$</td><td>$H = L_n / mg$</td><td>$l_n = p/\rho = gH.$</td></tr>
<tr><td>Укажите элементы гидромашины, представленные на рисунке</td><td>Подача насоса</td><td>Напор насоса</td><td>Удельная работа насоса</td><td>Эффективный КПД насоса</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">  </td><td colspan="2">  </td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th colspan="5">Примеры типовых контрольных заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Основные параметры объемных гидромашин это</td><td>давление p ;
подача (расход) Q ;
рабочий объем q;
частота вращения вала n ;
мощность N ;
КПД</td><td>давление p ;
подача (расход) Q ;
скорость вращения w;
частота вращения вала n ;
мощность N ;
КПД</td><td>давление p ;
скорость вращения w;
частота вращения вала n ;
мощность N;
срок гарантии;
КПД</td><td>давление p ;
подача (расход) Q ;
скорость вращения w;
рабочий объем q;
мощность N ;
КПД</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">Опишите указанную характеристику гидромашины</td><td>  </td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Контрольная работа 1</td><td colspan="4">1. Работа и мощность поршневых насосов
2. Двухвинтовые насосы - устройство, достоинства и недостатки и разновидности
3. Коэффициент кинематической вязкости масла МК равен $\nu=3883\cdot10^{-6}\frac{м^2}{с}$. Плотность масла $\rho=911\ \frac{кг}{м^3}$. Чему равен коэффициент динамической вязкости?
4. Рабочий объем гидромотора $q=20\ см^3$, перепад давления на нем $\Delta P=4\ МПа$. Чему развиваемый момент на выходном валу, если механический КПД $\eta_м=0,95$?
5. Преимущества и недостатки гидропривода
6. Одновинтовые насосы - устройство, достоинства и недостатки и разновидности
7. Коэффициент кинематической вязкости масла МС-20 равен $\nu=1125\cdot10^{-6}\frac{м^2}{с}$. Плотность масла $\rho=892,3\ \frac{кг}{м^3}$. Чему равен коэффициент динамической вязкости?
8. Расход гидромотора равен $Q=20\frac{л}{мин}$, перепад давления на нем $\Delta P=6\ МПа$. Определить мощность на выходном валу гидромотора, если полный КПД $\eta=0,8$.</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Тестирование 2</td><td colspan="4">Выбрать и расставить в соответствующем порядке Наименование ГПА</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th colspan="2">Примеры типовых контрольных заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">
<table>
<tr><th>Характеристики</th><th></th><th></th><th></th></tr>
<tr><td>Номинальная мощность, МВт</td><td>6,3</td><td>12</td><td>16</td></tr>
<tr><td>Коммерческая производительность, млн куб. нм/сут.</td><td>11,5</td><td>20,4–32,6</td><td>22,0–35,0</td></tr>
<tr><td>Давление компрессора, МПа</td><td>5,49</td><td>5,45–9,61</td><td>5,45–8,33</td></tr>
<tr><td>Степень сжатия</td><td>1,44</td><td>1,32–1,7</td><td>1,44–1,61</td></tr>
<tr><td>Политропный КПД компрессора</td><td>0,84</td><td>0,85–0,86</td><td>0,85–0,86</td></tr>
<tr><td>Частота вращения ротора силовой турбины, об./мин.</td><td>8200</td><td>6500</td><td>5300</td></tr>
<tr><td>Эффективный КПД ГТУ (в станционных условиях)</td><td>0,3</td><td>0,34</td><td>0,363</td></tr>
<tr><td>Удельный расход топливного газа ГТУ, кг/кВт ч</td><td>0,239</td><td>0,208</td><td>0,192</td></tr>
<tr><td>Давление газа (max), пускового / топливного, МПа</td><td>0,294/0,49</td><td>0,6/3,0</td><td>0,6/3,2</td></tr>
<tr><td>Тип масла, двигателя / компрессора</td><td>МС-8П / ТП-22С</td><td>МС-8П / ТП-22С</td><td>МС-8П / ТП-22С</td></tr>
<tr><td>Масса, т</td><td>–</td><td>170</td><td>220</td></tr>
<tr><td>Общий ресурс, тыс. ч</td><td>100</td><td>100</td><td>100</td></tr>
</table>
Охарактеризовать следующие компрессорные агрегаты
1. ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ КОМПРЕССОР 400-21-1С
2. ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ КОМПРЕССОР 405-21-1С
3. ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ КОМПРЕССОР 300-21-1СМП
</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Экзамен</td><td colspan="2">Вопросы на экзамен:</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Экзаменационный билет № Х1</td><td>1. Структурная схема гидропривода
2. Пластинчатые насосы- устройство, достоинства и недостатки и разновидности
3. Коэффициент кинематической вязкости трансформаторного масла равен $\nu = 37,9 \cdot 10^{-6} \frac{м^2}{с}$. Плотность масла $\rho = 886,4 \frac{кг}{м^3}$. Чему равен коэффициент динамической вязкости?
4. Гидромотор потребляет мощность $N = 2,3 кВт$, перепад давления на нем $\Delta P = 5 МПа$. Определить расход гидромотора, если полный КПД $\eta = 0,78$.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Экзаменационный билет № Х2</td><td>1. Применение гидропривода в нефтяной отрасли
2. Способы разгрузки вала от действия одностороннего радиального усилия в шестеренчатых насосах</td></tr>
</table>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий	
			3. Коэффициент кинематической вязкости нефти $\nu=16,4\cdot10^{-4}\ \frac{м^2}{с}$. Плотность нефти $\rho=851\ \frac{кг}{м^3}$. Чему равен коэффициент динамической вязкости? 4. Насос потребляет мощность $N=135\ кВт$ и развивает напор $H=140\ м$. Чему равна подача насоса, если плотность перекачиваемой жидкости $\rho=850\frac{кг}{м^3}$, а полный КПД насоса $\eta=0,7$? Ускорение свободного падения $g=10\frac{м}{с^2}$.
		Экзаменационный билет № Х3	1. Давление, единицы измерения. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давления 2. Аксиально-поршневые насосы- устройство, достоинства и недостатки и разновидности 3. Коэффициент динамической вязкости трансформаторного масла равен $\mu=198,2\cdot10^{-4}\ Па\cdot с$. Коэффициент кинематической вязкости $\nu=22,5\cdot10^{-6}\ \frac{м^2}{с}$. Чему равна плотность масла? 4. Насос развивает напор $H=100\ м$, подача насоса $Q=0,2\frac{м^3}{с}$. Чему равна полезная мощность насоса, если плотность перекачиваемой жидкости $\rho=800\frac{кг}{м^3}$? Принять ускорение свободного падения $g=10\frac{м}{с^2}$.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	5 баллов – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; ✓ в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; ✓ знание по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей; ✓ свободное владение профессиональной терминологией; ответы на дополнительные вопросы четкие, краткие. 4 балла – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		✓ ответ недостаточно логичен с единичными ошибками в частностях, исправленные студентом с помощью преподавателя; ✓ единичные ошибки в профессиональной терминологии; ✓ ответы на дополнительные вопросы правильные, недостаточно полные и четкие. 3 балла – ответ не полный, с ошибками в деталях, умение раскрыть значение обобщённых знаний не показано, речевое оформление требует поправок, коррекции.
2.	Тестирование	Количество баллов, полученных за тестирование, определяется в соответствии с количеством верно представленных ответов с учетом весовых коэффициентов (до 20 баллов)
3.	Защита практических работ	20 баллов
4.	Презентация	Работа оценивается в 15 баллов: Структура и содержание – до 10 баллов: ✓ количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления (для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов); ✓ полно представлены вопросы согласно теме презентации работа выполнена своевременно. Наглядность – 5 балла; ✓ иллюстрации хорошего качества, с четким изображением, текст легко читается используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т.д.). Требования к выступлению – до 5 баллов: выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал, выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории, выступающий точно укладывается в рамки регламента (5 минут). 0 баллов, студент не выполнил задание.
5.	Реферат	Работа оценивается в 20 баллов: Структура и содержание – до 10 баллов: ✓ полно представлены вопросы согласно теме реферата, работа выполнена своевременно. Наглядность – 10 баллов; ✓ иллюстрации хорошего качества, с четким изображением, текст легко читается используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т.д.). 0 баллов, студент не выполнил задание.
6.	Экзамен	Максимальный балл – 20 баллов. 20 баллов – подробно представлены ответы на 3 вопроса экзаменационного билета. 6 баллов – подробно представлен ответ на первый вопрос. 6 баллов - подробно представлен ответ на второй вопрос. 8 баллов – подробно представлен ответ на третий вопрос.