

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 20.05.2024 10:58:47
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a25781749011

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

«__» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Гидравлические машины и гидропневмоприводы

направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

направленность (профиль): Бурение нефтяных и газовых скважин

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности»

Протокол №___ от «_____» _____ 20___ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучить теоретические основы процессов, проходящих в гидравлических машинах, наиболее распространенных на буровых и нефтегазодобывающих предприятиях нефтегазового комплекса, а также особенности процессов, которые имеют место при передаче гидравлической и пневматической энергии от насосов (компрессоров) гидравлическим (пневматическим) двигателям.

Задачи дисциплины:

- освоить принципы действия и основные виды динамических и объемных насосов, компрессоров, а также гидравлических двигателей;
 - знать способы регулирования гидравлических и пневматических систем;
 - изучить методики расчётов гидравлических и пневматических приводов;
- получить знания по основным правилам эксплуатации гидравлических и пневматических систем;
- изучить основные наиболее распространенные схемы гидравлических и пневматических приводов механизмов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- классификации гидравлических машин, а также типов объемных и динамических насосов и гидравлических двигателей;
- методов регулирования гидравлических и пневматических приводов.

умения:

- составлять схемы гидравлических и пневматических приводов механизмов;
- проводить испытания гидравлических и пневматических приводов механизмов.

владение:

- способами построения измененных характеристик насосов при их регулировании;
- навыками подбора рабочих жидкостей для работы гидропривода в определенных температурных условиях.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика», «Физика», «Гидравлика и гидромеханика», и служит основой для освоения дисциплин:

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПКС-1.4 Обеспечивает контроль производственных процессов с применением современного оборудования и материалов	Знать: (З1) Классификацию гидравлических машин, а также типы объемных и динамических насосов и гидравлических двигателей
		Уметь: (У1) Составлять схемы гидравлических и пневматических приводов механизмов
		Владеть: (В1) способами построения измененных характеристик насосов при их регулировании
ПКС-2 Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой	ПКС-2.1 Учитывает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования	Знать: (З2) методы регулирования гидравлических и пневматических приводов
		Уметь: (У2) проводить испытания гидравлических и пневматических приводов механизмов
		Владеть: (В2) навыками подбора рабочих жидкостей для работы гидропривода в

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	18	34	-	56	36	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Классификация гидравлических машин	2	4	-	11	17	ПКС-1.4	Вопросы для устного опроса
2	2	Гидравлические машины	3	4	-	11	18	ПКС-1.4	Вопросы для устного опроса
3	3	Совместная работа насоса и трубопроводной сети	3	6	-	11	20	ПКС-1.4 ПКС-2.1	Вопросы для устного опроса
4	4	Объемный гидропривод	6	12	-	11	29	ПКС-1.4 ПКС-2.1	Вопросы для устного опроса
5	5	Пневмопривод	4	8	-	12	24	ПКС-1.4 ПКС-2.1	Вопросы для устного опроса
6	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-1.4 ПКС-2.1	Вопросы к экзамену
Итого:			18	34	-	92	144		

– заочная форма обучения (ЗФО) - не реализуется

– очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не реализуется

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Классификация гидравлических машин».

Насосы и гидравлические двигатели. Энергия гидравлических машин, единицы измерения удельной энергии. Типы насосов и гидравлических двигателей.

Раздел 2. «Гидравлические машины».

Основные технические показатели и расчетные зависимости. Мощность, полезная мощность. Потери энергии в насосе. Полный и частные к.п.д, их связь.

Раздел 3. «Совместная работа насоса и трубопроводной сети».

Комплексная характеристика центробежного насоса. Потребный напор как характеристика трубопроводной сети. Рабочая точка. Способы регулирования совместной работы

насоса и трубопроводной сети.

Раздел 4. «Объемный гидропривод».

Основное назначение и классификация объемных гидроприводов. Обязательные элементы гидропривода. Блок-схема объемного гидропривода. Гидроаппаратура. Принципиальные схемы типовых гидроприводов. Применение гидропривода в нефтегазовой отрасли: достоинства и недостатки.

Раздел 5. «Пневмопривод».

Основные понятия и принцип работы пневмопривода. Структурная схема компрессорного пневмопривода. Классификация пневмоприводов. Применение пневмопривода: достоинства и недостатки.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	2	Насосы и гидравлические двигатели. Энергия гидравлических машин, единицы измерения удельной энергии. Типы насосов и гидравлических двигателей.
2	2	2	Основные технические показатели и расчетные зависимости. Мощность, полезная мощность. Потери энергии в насосе. Полный и частные к.п.д, их связь.
3	3	3	Совместная работа насоса и трубопроводной сети. Комплексная характеристика центробежного насоса. Потребный напор как характеристика трубопроводной сети. Рабочая точка. Способы регулирования совместной работы насоса и трубопроводной сети.
4	4	6	Основное назначение и классификация объемных гидроприводов. Обязательные элементы гидропривода. Блок-схема объемного гидропривода. Гидроаппаратура. Применение гидропривода: достоинства и недостатки.
5	5	5	Основные понятия и принцип работы пневмопривода. Структурная схема компрессорного пневмопривода. Классификация пневмоприводов. Применение пневмопривода: достоинства и недостатки.
Итого:		18	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
1	1	4	Насосы и гидравлические двигатели. Энергия гидравлических машин, единицы измерения удельной энергии. Типы насосов и гидравлических двигателей.
2	2	4	Основные технические показатели и расчетные зависимости. Мощность, полезная мощность. Потери энергии в насосе. Полный и частные к.п.д, их связь.
3	3	6	Совместная работа насоса и трубопроводной сети. Комплексная характеристика центробежного насоса. Потребный напор как характеристика трубопроводной сети. Рабочая точка. Способы регулирования совместной работы насоса и трубопроводной сети.
4	4	12	Основное назначение и классификация объемных гидроприводов. Обязательные элементы гидропривода. Блок-схема объемного гидропривода. Гидроаппаратура. Применение гидропривода: достоинства и недостатки.

5	5	8	Основные понятия и принцип работы пневмопривода. Структурная схема компрессорного пневмопривода. Классификация пневмоприводов. Применение пневмопривода: достоинства и недостатки.
Итого:		34	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1	1	11	Насосы и гидравлические двигатели. Энергия гидравлических машин, единицы измерения удельной энергии. Типы насосов и гидравлических двигателей.	Подготовка к практическим занятиям
2	2	11	Основные технические показатели и расчетные зависимости. Мощность, полезная мощность. Потери энергии в насосе. Полный и частные к.п.д, их связь.	Подготовка к практическим занятиям
3	3	11	Комплексная характеристика центробежного насоса. Потребный напор как характеристика трубопроводной сети. Рабочая точка. Способы регулирования совместной работы насоса и трубопроводной сети.	Подготовка к практическим занятиям
4	4	11	Основное назначение и классификация объемных гидроприводов. Обязательные элементы гидропривода. Блок-схема объемного гидропривода. Гидроаппаратура. Применение гидропривода: достоинства и недостатки.	Подготовка к практическим занятиям
5	5	12	Основные понятия и принцип работы пневмопривода. Структурная схема компрессорного пневмопривода. Классификация пневмоприводов. Применение пневмопривода: достоинства и недостатки.	Подготовка к практическим занятиям
6	1-5	36	-	Подготовка к экзамену
Итого:		9 2		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- применение Mathcad (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной и формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1.1	Устный опрос по разделам №1, №2: «Классификация гидравлических машин», «Гидравлические машины»	30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
2.1	Устный опрос по разделу №3: «Совместная работа насоса и трубопроводной сети»	30
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
3.1	Устный опрос по разделам №4, №5: «Объемный гидропривод», «Пневмопривод»	40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART —

<https://www.iprbookshop.ru/>

- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

- Национальная электронная библиотека (НЭБ)

- Библиотеки нефтяных вузов России :

- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,

- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета

<http://bibl.rusoil.net/> ,

- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета

УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>

- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»

- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus;
- MathCad 14.
- Windows 8.
- Оригинальные виртуальные лабораторные работы (ВЛР), разработанные в ТИУ сотрудниками кафедры «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности»

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Гидравлические машины и гидропневмоприводы	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория компьютерного проектирования и интерактивных лабораторных работ. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Персональные компьютеры.</p>	<p>625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 325</p> <p>625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 320, 103</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Гидромашины и гидропневмоприводы» по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» для студентов всех форм обучения/ТИУ; сост.: С.И. Челомбитко.-Тюмень: ТИУ, 2019.– 34 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Гидромашины и гидропневмоприводы» по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», Направленность: Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства для студентов всех форм обучения /ТИУ; сост.: С.И. Челомбитко.-Тюмень: ТИУ, 2019.– 24 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Гидравлические машины и гидропневмоприводы

Код, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Бурение нефтяных и газовых скважин

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-1	ПКС-1.4 Обеспечивает контроль производственных процессов с применением современного оборудования и материалов	Знать: (З1) Классификацию гидравлических машин, а также типы объемных и динамических насосов и гидравлических двигателей	Не знает классификацию гидравлических машин, а также типы объемных и динамических насосов и гидравлических двигателей	Знает классификацию гидравлических машин, но не знает типы объемных и динамических насосов и гидравлических двигателей	Знает классификацию гидравлических машин и некоторые типы объемных и динамических насосов и гидравлических двигателей	Знает в полном объеме классификацию гидравлических машин, а также типы объемных и динамических насосов и гидравлических двигателей
		Уметь: (У1) Составлять схемы гидравлических и пневматических приводов механизмов	Не умеет составлять схемы гидравлических и пневматических приводов механизмов	Умеет составлять простейшие схемы гидравлических и пневматических приводов механизмов	Умеет составлять некоторые реальные схемы гидравлических и пневматических приводов механизмов	Умеет составлять любые реальные схемы гидравлических и пневматических приводов механизмов
		Владеть: (В1) способами построения измененных характеристик насосов при их регулировании	Не владеет никакими способами построения измененных характеристик насосов при их регулировании	Владеет одним способом построения измененных характеристик насосов при их регулировании	Владеет некоторыми способами построения измененных характеристик насосов при их регулировании	Владеет всеми способами построения измененных характеристик насосов при их регулировании
ПКС-2	ПКС-2.1 Учитывает назначение, правила эксплуатации и и ремонта нефтегазового оборудования	Знать: (З2) методы регулирования гидравлических и пневматических приводов	Не знает методы регулирования гидравлических и пневматических приводов	Знает один метод регулирования гидравлических и пневматических приводов	Знает некоторые методы регулирования гидравлических и пневматических приводов	Знает все методы регулирования гидравлических и пневматических приводов
		Уметь: (У2) проводить испытания гидравлических и пневматических приводов механизмов	Не умеет проводить испытания гидравлических и пневматических приводов механизмов	Частично умеет проводить испытания гидравлических и пневматических приводов механизмов	Умеет проводить испытания некоторых гидравлических и пневматических приводов механизмов	Умеет проводить испытания любых гидравлических и пневматических приводов механизмов

	механизмов	дов механизмов		
Владеть: (B2) навыками подбора рабочих жидкостей для работы гидропривода в определенных температурных условиях	Не владеет навыками подбора рабочих жидкостей для работы гидропривода в определенных температурных условиях	Владеет некоторыми навыками подбора рабочих жидкостей для работы гидропривода в определенных температурных условиях	Владеет навыками подбора рабочих жидкостей для работы гидропривода в определенных температурных условиях	Владеет в полном объеме навыками подбора рабочих жидкостей для работы гидропривода в определенных температурных условиях

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Гидравлические машины и гидропневмоприводы

Код, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Бурение нефтяных и газовых скважин

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, видиздания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Конструкции центробежных насосов (общие сведения) [Текст]: учебное пособие / С.И.Первошиков. –Тюмень: ТИУ, 2013.-173 с.	ЭР*	30	100	+
2	Гидравлика и гидромашин. [Текст]: учебное пособие с грифом УМО/ Земенков Ю.Д., Богатенков Ю.В., и др. – Тюмень: «Вектор-Бук».- 360 с.	50	30	100	+
3	Методические указания по дисциплине «Гидромашин и компрессоры нефтегазового комплекса» к практическим работам по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профиль «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов" для студентов всех форм обучения/ТИУ; сост.: С.И. Челомбитко.-Тюмень: ТИУ, 2017.– 34 с.	50	30	100	+
4	Трифонова, Г. О. Гидропневмопривод: следящие системы приводов: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. О. Трифонова, О. И. Трифонова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 140 с. — (Профессиональное образование). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — https://urait.ru/bcode/476621 .	ЭР*	30	100	+