

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Рабочие жидкости и газы

Направление подготовки: 15.04.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) Бударова О.П.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5	способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства
ПК-20	способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов
ПК-23	способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения
ПК-24	способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- назначение рабочих жидкостей;
- требования, предъявляемые к рабочим жидкостям;
- классификацию рабочих жидкостей;
- виды и типы рабочих жидкостей и газов, применяемых в гидравлических и пневматических системах;
- основные способы получения минеральных масел;
- основные виды присадок к базовым маслам;
- состав синтетических и водосодержащих жидкостей;
- классы чистоты рабочих жидкостей;
- источники и виды загрязнений рабочих жидкостей, их воздействие на работу гидрооборудования;
- новые марки отечественных и зарубежных рабочих жидкостей и область их применения.

Должен уметь:

- классифицировать рабочие жидкости согласно международному стандарту;
- применять способы улучшения свойств и характеристик рабочих жидкостей и газов;
- рационально выбирать вид и тип рабочей среды для конкретного потребителя.

Должен владеть:

- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме;
- навыками трибологических расчетов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания на практике.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.04.02 "Технологические машины и оборудование (Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 26 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 82 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Рабочие среды гидросистем	3	2	2	0	9
2.	Тема 2. Типовой состав рабочих жидкостей	3	2	2	0	9
3.	Тема 3. Физико-химические свойства и характеристики рабочих сред	3	4	4	0	18
4.	Тема 4. Подготовка и использование рабочих жидкостей	3	0	2	0	9
5.	Тема 5. Старение рабочих жидкостей	3	0	4	0	18
6.	Тема 6. Подготовка и использование рабочих газообразных сред	3	0	4	0	19
	Итого		8	18	0	82

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Рабочие среды гидросистем

Основные понятия и определения. Функции рабочих жидкостей. Требования, предъявляемые к рабочим жидкостям. Классификация рабочих жидкостей по стандарту ISO. Классификация ЕС для огнестойких жидкостей. Виды и типы рабочих жидкостей, их обозначения согласно отечественному и международному стандартам.

Тема 2. Типовой состав рабочих жидкостей

Рабочие жидкости на нефтяной основе. Принцип получения базовых масел. Современные методы получения базовых масел. Классы углеводородов. Парафиновые углеводороды. Нафтеновые углеводороды. Ароматические углеводороды. Понятие анилиновой точки. Присадки к базовым маслам, их назначение. Вязкостные присадки. Виды отечественных вязкостных присадок. Антиокислительные присадки. Их виды. Антикоррозионные присадки, их виды. Противоизносные присадки. Противопенные присадки. Присадки ? стабилизаторы набухания резин.

Тема 3. Физико-химические свойства и характеристики рабочих сред

Основные показатели, характеризующие состояние рабочей жидкости. Плотность. Сжимаемость. Вязкость. Изменение объема в зависимости от температуры и давления. Поверхностное натяжение. Давление насыщенного пара. Испаряемость. Кипение. Растворимость и выделение газов в рабочих жидкостях. Кавитация. Пенообразование. Теплоемкость и теплопроводность. Температуры застывания, вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Пожаровзрывобезопасность. Облитерация. Зависимость основных показателей и характеристик рабочих сред от температуры, давления и других параметров. Совместимость рабочих жидкостей с материалами гидросистемы, присадками и окружающей средой. Стабильность рабочих жидкостей, их антиокислительные, смазывающие и гидродолитические свойства

Тема 4. Подготовка и использование рабочих жидкостей

Классы чистоты рабочих жидкостей. Источники и виды загрязнений и их воздействие на работу гидрооборудования. Методы и средства контроля промышленной чистоты рабочих жидкостей. Устройства и оборудование для заправки и обслуживания гидросистем, их назначение.

Тема 5. Старение рабочих жидкостей

Старение рабочих жидкостей. Общие сведения. Основные понятия и определения. Старение рабочих жидкостей в статических условиях. Термоокислительные процессы. Фактор радиации. Микробиологические факторы. Фотохимические процессы. Старение рабочих жидкостей в динамических условиях. Формы механических воздействий на рабочую жидкость. Механическое воздействие при деформациях сжатия. Механическое воздействие на рабочую жидкость в парах трения. Истечение жидкости из полостей высокого давления. Механическое воздействие на рабочую жидкость в гидравлических сопротивлениях. Факторы, ускоряющие процесс старения рабочих жидкостей.

Тема 6. Подготовка и использование рабочих газообразных сред

Основные свойства и характеристики рабочих газообразных сред. Источники и виды загрязнений воздуха. Их влияние на работу пневмосистемы. Классы загрязненности сжатого воздуха. Требования, предъявляемые к чистоте сжатого воздуха для пневмосистем. Блок подготовки сжатого воздуха. Его назначение и элементный состав. Схема подготовки воздуха для пневмосистем нормального и высокого давления. Схемы подготовки воздуха для пневмосистем низкого давления. Выбор устройств очистки сжатого воздуха для обеспечения требуемого класса чистоты.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	<i>Текущий контроль</i>		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Устный опрос	ПК-20 , ПК-23 , ПК-24 , ОПК-5	1. Рабочие среды гидросистем 2. Типовой состав рабочих жидкостей 3. Физико-химические свойства и характеристики рабочих сред 4. Подготовка и использование рабочих жидкостей 5. Старение рабочих жидкостей 6. Подготовка и использование рабочих газообразных сред
2	Презентация	ОПК-5 , ПК-20 , ПК-23 , ПК-24	1. Рабочие среды гидросистем 2. Типовой состав рабочих жидкостей 4. Подготовка и использование рабочих жидкостей 5. Старение рабочих жидкостей 6. Подготовка и использование рабочих газообразных сред
3	Письменная работа	ОПК-5 , ПК-20 , ПК-23 , ПК-24	3. Физико-химические свойства и характеристики рабочих сред
	Экзамен	ОПК-5, ПК-20, ПК-23, ПК-24	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Приложение. Развёрнутое содержание оценочных средств - в прикреплённом файле F1096862687/Primery_zadach.pdf

Семестр 3

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

Тема1.

1. Перечислить требования безопасности при эксплуатации и обслуживании рабочих сред, особенно горючих и токсичных, работающих во взрывопожарных условиях и под высоким давлением.
2. Какие функции выполняют рабочие жидкости?
3. Какие требования предъявляются к рабочим жидкостям?
4. Назовите классы рабочих жидкостей на основе минеральных масел по стандарту ISO.
5. Перечислите классы огнестойких жидкостей.

6. Назовите классы вязкости в маркировке рабочих жидкостей.
7. Назовите типовой состав рабочих жидкостей.
8. Перечислите классы минеральных масел по стандарту ISO.
9. Назовите виды водосодержащих рабочих жидкостей.
10. Сформируйте класс рабочей жидкости ИГП-18.

Тема 2.

1. Из каких элементов состоят рабочие жидкости на нефтяной основе?
2. В чем заключается принцип получения базовых масел?
3. Какие существуют виды углеводородов?
4. Опишите вид молекул парафиновых углеводородов.
5. Опишите вид молекул нафтеновых углеводородов.
6. Опишите вид молекул ароматических углеводородов.
7. Дайте определение анилиновой точки.
8. Назовите виды вязкостных присадок.
9. Виды антиокислительных присадок.
10. Виды антикоррозионных присадок.
11. Противоизносные присадки, их виды.
12. Противопенные присадки.

Тема 3.

1. Перечислите основные показатели, характеризующие состояние рабочей среды.
2. Что называется плотностью?
3. Как определяется удельный вес?
4. Как связаны между собой плотность и удельный вес?
5. Чему равен коэффициент теплового расширения жидкости?
6. Чему равен коэффициент объемного сжатия?
7. Что называется вязкостью жидкости?
8. Как изменяется объем жидкости с изменением температуры и давления?
9. Что такое поверхностное натяжение жидкости?
10. Чему равен модуль упругости жидкости?
11. Что представляет собой давление насыщенного пара?
12. Как связаны между собой испаряемость и давление насыщенного пара?
13. Что представляет собой кипение жидкости?
14. По какому закону определяется растворимость газа в жидкости?
15. Что представляет собой кавитация?
16. Как происходит пенообразование в жидкости?
17. Как влияет пенообразование на работу гидропривода?
18. Что представляет собой теплоемкость?
19. Что называется теплопроводностью?
20. Как влияет теплопроводность жидкости на работу гидропривода?
21. Что называется температурой вспышки рабочих жидкостей?
22. Что называется температурой воспламенения рабочих жидкостей?
23. Что называется температурой самовоспламенения рабочих жидкостей?
24. Что называется пожаровзрывобезопасностью рабочих жидкостей?
25. Какой процесс называется облитерацией?
26. Каким образом определяется совместимость рабочих жидкостей с материалами гидросистемы?

Тема 4.

1. Сколько классов чистоты имеют рабочие жидкости?
2. Какому классу чистоты соответствуют самые чистые жидкости?
3. Какой самый низкий класс чистоты?
4. По какому принципу составлены классы чистоты?
5. Назовите виды загрязнений рабочей жидкости.
6. Как загрязнения рабочей жидкости влияют на элементы гидрооборудования?
7. По каким принципам выбирается класс чистоты?
8. Назовите методы и средства контроля промышленной чистоты рабочих жидкостей.
9. Какие устройства и оборудование используются для заправки и обслуживания гидросистем?
10. Что собой представляют кондиционеры рабочих жидкостей?

Тема 5.

1. Как происходят термоокислительные процессы в рабочих жидкостях?
2. Каким образом радиация воздействует на рабочую жидкость?
3. Каково воздействие микробиологических факторов на процесс старения рабочих жидкостей?
4. Что собой представляют фотохимические процессы?
5. Каким образом происходит процесс старения рабочих жидкостей в статических условиях?
6. Каким образом происходит процесс старения рабочих жидкостей в динамических условиях?
7. Перечислите формы механических воздействий на рабочую жидкость.
8. Каким образом деформации сжатия ? растяжения влияют на старение рабочих жидкостей?
9. Каким образом процессы трения в сопряженных парах воздействуют на старение рабочих жидкостей?
10. Каким образом происходит механическое воздействие на рабочую жидкость в гидравлических сопротивлениях?
11. Назовите факторы, ускоряющие процесс старения рабочих жидкостей.

Тема 6.

1. Перечислите основные свойства и характеристики рабочих газообразных сред.
2. Как зависит вязкость газа от температуры?
3. На какие параметры рабочего газа влияет температура?
4. Каковы источники и виды загрязнений рабочего газа?
5. Как влияют твердые загрязнения на работу пневмосистемы?
6. Какие существуют жидкие загрязнения и как они влияют на работу пневмосистемы?
7. Какие газообразные загрязнения могут присутствовать в рабочем газе и как они влияют на работу пневмосистемы?
8. Сколько существует классов загрязненности сжатого воздуха?
9. Назовите класс самого ?чистого? воздуха.
10. Назовите класс самого ?грязного? воздуха.
11. По какому принципу формируются классы загрязненности?
12. Какие требования предъявляются к чистоте сжатого воздуха для различных потребителей?
13. В чем заключается назначение блока подготовки сжатого воздуха?
14. Из каких элементов состоит блок подготовки сжатого воздуха?
15. Из каких элементов состоит блок подготовки сжатого воздуха для пневмосистем высокого давления?
16. Из каких элементов состоит блок подготовки сжатого воздуха для пневмосистем нормального давления?
17. Из каких элементов состоит блок подготовки сжатого воздуха для пневмосистем низкого давления?
18. Каким образом выбираются устройства очистки сжатого воздуха для обеспечения заданного класса чистоты?

2. Презентация

Темы 1, 2, 4, 5, 6

Тема 1.

Классификация минеральных масел по стандарту ISO. Классы вязкости минеральных масел по ГОСТ.

Классификация ЕС для огнестойких жидкостей.

Тема 2.

Виды углеводородов. Присадки к базовым маслам.

Тема 3 .

Классы чистоты рабочих жидкостей. Источники и виды загрязнений и их воздействие на элементы гидрооборудования. Выбор класса чистоты рабочей жидкости и его обеспечение.

Тема 4. Методы и средства контроля промышленной чистоты рабочих жидкостей. Устройства и оборудование для заправки и обслуживания гидросистем, их назначение.

Тема 5. Формы механических воздействий на рабочую жидкость. Механическое воздействие при деформациях сжатия. Механическое воздействие на рабочую жидкость в парах трения.

Тема 6. Старение рабочих жидкостей в статических условиях. Термоокислительные процессы. Фактор радиации. Микробиологические факторы. Фотохимические процессы.

Тема 7. Истечение жидкости из полостей высокого давления. Механическое воздействие на рабочую жидкость в гидравлических сопротивлениях. Факторы, ускоряющие процесс старения рабочих жидкостей.

Тема 8. Выбор устройств очистки сжатого воздуха для обеспечения заданного класса чистоты.

Тема 9. Основные свойства и характеристики рабочих газообразных сред. Источники и виды загрязнений воздуха. Их влияние на работу пневмосистемы.

Тема 10. Классы загрязненности сжатого воздуха. Требования, предъявляемые к чистоте сжатого воздуха для пневмосистем. Блок подготовки сжатого воздуха. Его назначение и элементный состав.

3. Письменная работа

Тема 3

1. Плотность рабочих жидкостей.
2. Сжимаемость рабочих сред.
3. Вязкость рабочих сред.
4. Изменение объема рабочей среды в зависимости от температуры и давления.

5. Поверхностное натяжение рабочих жидкостей.
6. Давление насыщенного пара.
7. Испаряемость рабочих жидкостей.
8. Кипение рабочих жидкостей.
9. Растворимость газов в рабочих жидкостях.
10. Кавитация. Пенообразование.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Единицы Международной системы (величина, размерность, обозначение размерности), применяемые в гидравлике и пневматике при изучении свойств и характеристик рабочих жидкостей, воздуха и газов и соотношения между ними.
2. Требования безопасности при эксплуатации и обслуживании рабочих сред, особенно горючих и токсичных, работающих во взрывопожарных условиях и под высоким давлением
3. Рабочие среды, применяемые в гидравлических машинах, приводах и автоматике. Основные понятия и определения.
4. Функции рабочих жидкостей. Требования, предъявляемые к рабочим жидкостям.
5. Классификация рабочих жидкостей по стандарту ISO.
6. Классификация ЕС для огнестойких жидкостей.
7. Виды и типы рабочих жидкостей, их обозначения согласно отечественному и международному стандартам.
8. Типовой состав рабочих жидкостей. Рабочие жидкости на нефтяной основе.
9. Принцип получения базовых масел. Классы углеводородов.
10. Парафиновые углеводороды. Нафтеновые углеводороды. Ароматические углеводороды. Понятие анилиновой точки.
11. Присадки к базовым маслам, их назначение.
12. Вязкостные присадки. Виды отечественных вязкостных присадок.
13. Антиокислительные присадки. Их виды.
14. Антикоррозионные присадки. Их виды.
15. Противоизносные присадки. Противопенные присадки. Присадки ? стабилизаторы набухания резин.
16. Минеральные масла гидросистем общепромышленного назначения.
17. Минеральные масла гидросистем мобильных объектов.
18. Водосодержащие рабочие жидкости.
19. Синтетические рабочие жидкости. Классы синтетических жидкостей. Их преимущества и недостатки.
20. Физико-химические свойства и характеристики рабочих сред.
21. Основные показатели, характеризующие состояние рабочей среды.
22. Плотность. Сжимаемость. Вязкость. Изменение объема в зависимости от температуры и давления.
23. Поверхностное натяжение. Давление насыщенного пара. Испаряемость. Кипение.
24. Растворимость и выделение газов в рабочих жидкостях. Кавитация. Пенообразование.
25. Теплоемкость и теплопроводность. Температуры застывания, вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Пожаровзрывобезопасность.
26. Зависимость основных показателей и характеристик рабочих сред от температуры, давления и других параметров.
27. Совместимость рабочих жидкостей с материалами гидросистемы, присадками и окружающей средой.
28. Стабильность рабочих жидкостей, их антиокислительные, смазывающие и гидролитические свойства.
29. Классы чистоты рабочих жидкостей.
30. Источники и виды загрязнений рабочих жидкостей и их воздействие на элементы гидрооборудования.
31. Выбор класса чистоты рабочей жидкости и его обеспечение.
32. Методы и средства контроля промышленной чистоты рабочих жидкостей.
33. Устройства и оборудование для заправки и обслуживания гидросистем, их назначение.
34. Старение рабочих жидкостей. Общие сведения. Основные понятия и определения.
35. Старение рабочих жидкостей в статических условиях.
36. Термоокислительные процессы. Фактор радиации.
37. Микробиологические факторы. Фотохимические процессы.
38. Старение рабочих жидкостей в динамических условиях.
39. Формы механических воздействий на рабочую жидкость. Механическое воздействие при деформациях сжатия. Механическое воздействие на рабочую жидкость в парах трения.
40. Истечение жидкости из полостей высокого давления. Механическое воздействие на рабочую жидкость в гидравлических сопротивлениях.
41. Факторы, ускоряющие процесс старения рабочих жидкостей.
42. Основные свойства и характеристики рабочих газообразных сред.
43. Источники и виды загрязнений воздуха. Их влияние на работу пневмосистемы.
44. Классы загрязненности сжатого воздуха. Требования, предъявляемые к чистоте сжатого воздуха для пневмосистем.

45. Блок подготовки сжатого воздуха. Его назначение и элементный состав.
46. Схема подготовки воздуха для пневмосистем нормального и высокого давления.
47. Схемы подготовки воздуха для пневмосистем низкого давления.
48. Выбор устройств очистки сжатого воздуха для обеспечения требуемого класса чистоты.
49. Области применения рабочих сред.
50. Перспективы развития и применения новых видов и типов рабочих сред.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 3			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	18
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	2	18
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	14
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Библиотека Набережночелнинского института КФУ. Электронные ресурсы. - <http://kpfu.ru/chelny/study/library/ebs>

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

Образовательные модули инженерно-технического содержания - <http://connect.misis.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Работа на практических занятиях предполагает активное участие в осуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты:

- постановка проблемы;
- варианты решения;
- аргументы в пользу тех или иных вариантов решения.

На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу.

При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте <http://dic.academic.ru>.

При подготовке к лабораторным работам Вам может понадобиться материал, изучавшийся ранее, поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям).

При подготовке к устному опросу следует пользоваться лекциями и дополнительной литературой, указанной в рабочей программе дисциплины.

При подготовке к презентации необходима работа со всеми рекомендуемыми литературными источниками, в том числе доступным в Интернете.

При подготовке к письменной работе в первую очередь надо обратить внимание на расчетные формулы и уравнения, приводящиеся в лекциях.

При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на лекции, а также на источники, которые разбирались на лабораторных работах и практических занятиях в течение семестра. Для получения положительных результатов на экзамене необходимо набрать более 50% правильных ответов.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.04.02 "Технологические машины и оборудование" и магистерской программе "Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.4 Рабочие жидкости и газы

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.04.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Основная литература:

1. Харчук С.И., Бударова О.П. Влияние эксплуатационных свойств рабочей жидкости на ресурсные показатели гидромашин: Учебное пособие. Изд-во НЧИ КПФУ, Набережные Челны (ГРИФ): 2014, 248 с.(50 экз.)

Дополнительная литература:

2. Дудкин В.Т., Мосин И.И. Вспомогательные элементы объемных гидравлических и пневматических приводов: Учебное пособие. - Наб Челны. Камский политехнический институт. 1996, 140 с.

3. Бударова О.П. Вспомогательные гидроагрегаты и очистка рабочих сред гидро- и пневмосистем. Герметизация гидро- и пневмосистем: Методические указания к практическим занятиям, к курсовому и дипломному проектированию.- Наб. Челны: Изд. КамПИ, 2004,- 73 с.

4. Васильченко В.В. Гидравлическое оборудование мобильных машин : Справочник. - М.: Машиностроение. 1983. - 301 с.

5. Коновалов В.М., Скрицкий В.Я., Рокшевский В.А. Очистка рабочих жидкостей в гидроприводах станков. - М.: Машиностроение. 1976. - 288 с.

6. Пневматические устройства и системы в машиностроении: Справочник / Е.А.Герц, А.И.Кудрявцев, О.В.Ложкин и др.: Под ред. Е.В.Герц. - М.: Машиностроение. 1981. - 408 с.

7. Свешников В.К. Станочные гидроприводы: Справочник, 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение. 1995. - 448с.

8. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам / Я.М.Вильнер, Я.Т.Ковалев, Б.Б.Некрасов и др.: Под общ.ред. Б.Б.Некрасова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Минск.: Высш шк. 1985. - 382 с.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.4 Рабочие жидкости и газы

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 15.04.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.