

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 Б1.В.ОД.3

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: 2019

Автор(ы): Бударова О.П. , Карелин Д.Л.

Рецензент(ы): Галиакбаров А.Т.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Исрафилов И. Х.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Бударова О.П. (Кафедра высокоэнергетических процессов и агрегатов, Отделение информационных технологий и энергетических систем), OPBudarova@ksu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Карелин Д.Л. (Кафедра высокоэнергетических процессов и агрегатов, Отделение информационных технологий и энергетических систем), DLKarelin@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, 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

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- требования, предъявляемые к рабочим средам;
- классификацию рабочих сред;
- виды и типы рабочих жидкостей, их обозначение согласно отечественному и международному стандартам;
- основные свойства и характеристики рабочих сред, их зависимости от вида и типа среды, давления, температуры и других параметров;
- физико-химическое изменение свойств рабочих жидкостей при хранении и эксплуатации под действием различных факторов;

Должен уметь:

- улучшать свойства и характеристики рабочих сред;
- применять классификацию и классы чистоты рабочих сред;
- определять источники и виды загрязнений, их воздействие на элементы гидро- и пневмооборудования;
- учитывать факторы, влияющие на рациональный выбор рабочей среды;
- соблюдать требования безопасности при использовании рабочих сред, работающих во взрывопожароопасных условиях и под высоким давлением.

Должен владеть:

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

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять свои знания на практике

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.3 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, применяемые в гидравлических машинах, приводах и автоматике.	3	2	4	0	20
2.	Тема 2. Физико-химические свойства и характеристики рабочих сред. Подготовка и использование рабочих жидкостей.	3	2	4	0	20
3.	Тема 3. Методы и средства контроля промышленной чистоты рабочих жидкостей. Старение рабочих жидкостей.	3	2	4	0	20
4.	Тема 4. Подготовка и использование рабочих газообразных сред. Блок подготовки сжатого воздуха.	3	2	6	0	22
	Итого		8	18	0	82

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Рабочие среды, применяемые в гидравлических машинах, приводах и автоматике.

Требования безопасности при эксплуатации и обслуживании рабочих сред, особенно горючих и токсичных, работающих во взрывопожарных условиях и под высоким давлением. Рабочие среды, применяемые в гидравлических машинах, приводах и автоматике. 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. Типовой состав рабочих жидкостей. Рабочие жидкости на нефтяной основе. Принцип получения базовых масел. Классы углеводородов. Парафиновые углеводороды. Нафтенновые углеводороды. Ароматические углеводороды. Понятие анилиновой точки.

Тема 2. Физико-химические свойства и характеристики рабочих сред. Подготовка и использование рабочих жидкостей.

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.

Рабочие жидкости, их типы и обозначения, области применения. Минеральные масла гидросистем общепромышленного назначения. Минеральные масла гидросистем мобильных объектов. Водосодержащие рабочие жидкости. Синтетические рабочие жидкости. Классы синтетических жидкостей. Их преимущества и недостатки. Физико-химические свойства и характеристики рабочих сред. 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 гидролитические свойства. Подготовка и использование рабочих жидкостей.

Тема 3. Методы и средства контроля промышленной чистоты рабочих жидкостей. Старение рабочих жидкостей.

Классы чистоты рабочих жидкостей. Источники и виды загрязнений и их воздействие на элементы гидрооборудования. Выбор класса чистоты рабочей жидкости и его обеспечение. Методы и средства контроля промышленной чистоты рабочих жидкостей. Устройства и оборудование для заправки и обслуживания гидросистем.

Старение рабочих жидкостей в статических условиях. Термо-окислительные 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 жидкость в парах трения. Истечение жидкости из полостей вы

сокого давления. Механическое воздействие на рабочую жидкость в гидравлических сопротивлениях. Факторы, ускоряющие процесс старения рабочих жидкостей.

Тема 4. Подготовка и использование рабочих газообразных сред. Блок подготовки сжатого воздуха.

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".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаленного электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"".

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>		
1	Устный опрос	ПК-24, ПК-23, ПК-20, ОПК-5	1. Рабочие среды, применяемые в гидравлических машинах, приводах и автоматике.
2	Реферат	ПК-24, ПК-23, ПК-20, ОПК-5	2. Физико-химические свойства и характеристики рабочих сред. Подготовка и использование рабочих жидкостей.
3	Письменное домашнее задание	ПК-24, ПК-23, ПК-20, ОПК-5	3. Методы и средства контроля промышленной чистоты рабочих жидкостей. Старение рабочих жидкостей. 4. Подготовка и использование рабочих газообразных сред. Блок подготовки сжатого воздуха.
	<i>Экзамен</i>	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. Продемонстрирован 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. Продемонстрирован 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
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменное домашнее задание	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

Семестр 3

Текущий контроль

1. Устный опрос

Тема 1

1. Минеральные масла гидросистем общепромышленного назначения.
2. Минеральные масла гидросистем мобильных объектов.
3. Водосодержащие рабочие жидкости.
4. Синтетические рабочие жидкости. Классы синтетических жидкостей.
5. Функции рабочих жидкостей. Требования, предъявляемые к рабочим жидкостям.
6. Классификация рабочих жидкостей по стандарту ISO.
7. Классификация ЕС для огнестойких жидкостей
8. Виды и типы рабочих жидкостей, их обозначения согласно отечественному и международному стандартам.
9. Типовой состав рабочих жидкостей. Рабочие жидкости на нефтяной основе.
10. Принцип получения базовых масел. Классы углеводородов

2. Реферат

Тема 2

1. Плотность.
2. Сжимаемость.
3. Вязкость.
4. Изменение объема в зависимости от температуры и давления.
5. Поверхностное натяжение.
6. Давление насыщенного пара.
7. Испаряемость. Кипение.
8. Растворимость и выделение газов в рабочих жидкостях.
9. Кавитация.
10. Пенообразование.
11. Теплоемкость и теплопроводность.
12. Температуры застывания, вспышки, воспламенения и самовоспламенения. Пожаровзрывобезопасность.
13. Классы чистоты рабочих жидкостей.

3. Письменное домашнее задание

Темы 3, 4

1. Старение рабочих жидкостей в статических условиях. Термо-окислительные процессы. Фактор радиации. Микробиологические факторы. Фотохимические процессы.
2. Старение рабочих жидкостей в динамических условиях. Формы механических воздействий на рабочую жидкость.
3. Механическое воздействие на рабочую жидкость при деформациях сжатия.
4. Механическое воздействие на жидкость в парах трения.
6. Механическое воздействие на рабочую жидкость в гидравлических сопротивлениях.
7. Факторы, ускоряющие процесс старения рабочих жидкостей.
8. Методы контроля промышленной чистоты рабочих жидкостей
9. Подготовка и использование рабочих газообразных сред.
10. Основные свойства и характеристики рабочих газообразных сред.
11. Источники и виды загрязнений воздуха. Их влияние на работу пневмосистемы.
12. Классы загрязненности сжатого воздуха
13. Требования, предъявляемые к чистоте сжатого воздуха для пневмосистем.
14. Блок подготовки сжатого воздуха. Его элементный состав и схема.
15. Схема подготовки воздуха для пневмосистем нормального давления.
16. Схема подготовки воздуха для пневмосистем высокого давления.
17. Схемы подготовки воздуха для пневмосистем автоматике струйного типа.
18. Выбор устройств очистки сжатого воздуха для обеспечения требуемого класса чистоты.

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. Противозносные 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 гидrolитические 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. Микробиологические факторы. Фотохимические процессы.
37. Старение рабочих жидкостей в динамических условиях
38. Формы механических воздействий на рабочую жидкость. Механическое воздействие при деформациях сжатия. Механическое воздействие на жидкость в парах трения.
39. Истечение жидкости из полостей высокого давления. Механическое воздействие на рабочую жидкость в гидравлических сопротивлениях. Факторы, ускоряющие процесс старения рабочих жидкостей.
40. Основные свойства и характеристики рабочих газообразных сред.
41. Источники и виды загрязнений воздуха. Их влияние на работу пневмосистемы.
42. Классы загрязненности сжатого воздуха. Требования, предъявляемые к чистоте сжатого воздуха для пневмосистем.
43. Блок подготовки сжатого воздуха. Его назначение и элементный состав.
44. Схема подготовки воздуха для пневмосистем нормального и высокого давления
45. Схемы подготовки воздуха для пневмосистем низкого давления
46. Выбор устройств очистки сжатого воздуха для обеспечения требуемого класса чистоты.
47. Области применения рабочих сред.
48. 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	15

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	2	15
Письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	20
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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- Гидравлика : учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин. ? М. : ИНФРА-М, 2018. ? 420 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/937454>
- Гиргидов А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) : учебник / А.Д. Гиргидов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 704 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ? www.dx.doi.org/10.12737/1449. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/926430>
- Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Дячек П.И. - М. : Издательство АСВ, 2013. - 432 с. - ISBN 978-5-93093-784-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937848.html>

7.2. Дополнительная литература:

- Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа : учебник / А.А. Шейпак. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 272 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1000106>
- Сырицын Т.А. Эксплуатация и надежность гидро- и пневмоприводов : Учебник. - М., Машиностроение, 1990 - 239 с. (4 экз.)
- Кондаков Л.А. Рабочие жидкости и уплотнения гидравлических систем. М.: Машиностроение, 1982 - 216 с. - 4 экз. (книгохранение)
- Голубев В. И. Монтаж, испытания и эксплуатация гидроприводов [Текст] : учебное пособие для вузов / В. И. Голубев ; Моск. энергетический ин-т, Технический ун-т. - Москва : Изд-во МЭИ, 2000. - 132 с. : ил. - Библиогр.: 128 с. - Рек. МО. ? ISBN 5-7046-0457-9. (17 экз)

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

Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/>
НЭБ elibrary.ru - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
ЭБС "Знаниум" - <http://znanium.com/shop.php?oper=oferta>
ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>
ЭБС Издательства Лань - <http://e.lanbook.com/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	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. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте http://dic.academic.ru .
практические занятия	Работа на практических занятиях предполагает активное участие в обсуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. При подготовке к практическим занятиям Вам может понадобиться материал, изучавшийся ранее, поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (конспектам лекций, учебникам, монографиям, статьям).
самостоятельная работа	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.
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.
реферат	При написании рефератов в материале следует выделить небольшое количество (не более 5) заинтересовавших Вас проблем и сгруппировать материал вокруг них. Следует добиваться чёткого разграничения отдельных проблем и выделения их частных моментов. Написание реферата подразумевает работу с большим перечнем литературных источников, рекомендованных лектором.
письменное домашнее задание	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо, прежде всего, опираться на конспекты лекций, а также на источники, которые разбирались на лабораторных и практических занятиях в течение изучения курса. На экзамене обучающийся отвечает на вопросы в выбранном билете (каждый билет содержит по два вопроса из приведенного выше списка).

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

Освоение дисциплины "Рабочие жидкости и газы" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и 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 "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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

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

Освоение дисциплины "Рабочие жидкости и газы" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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 .