

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич
Должность: Директор
Дата подписания: 02.09.2026 11:03:02
Уникальный программный ключ:
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda78

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

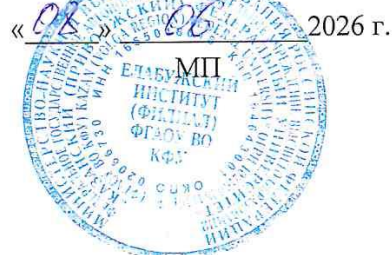
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Елабужский институт (филиал) КФУ



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
образовательной деятельности

С.Ю. Бахвалов



Программа дисциплины (модуля)
Основы гидравлики

Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) подготовки (специальности): Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: - 2026

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)
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) *доцент, к.пед.н. Седов С.А. ВШИиОН Елабужский институт (филиал) КФУ, SA.Sedov@kpfu.ru*

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
ПК-1	Способен осуществлять контроль процессов, ведение документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении
ПК-1.1	Знать принципы работы, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении
ПК-1.2	Уметь проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении
ПК-1.3	Владеть навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные принципы эффективной работы пневматических и гидравлических машин, технические характеристики оборудования, используемого при их эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении

Должен уметь:

работать с гидравлическим оборудованием и приборами, самостоятельно проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении

Должен владеть:

навыками осуществления эффективного контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких в машиностроении

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок 1 "Дисциплины (модули)" Б1.В.06 основной профессиональной образовательной программы 15.03.06 "Мехатроника и робототехника (Физические основы мехатроники и робототехники)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Осваивается на 3 курсе зимняя сессия

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 - 10 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 4 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 125 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 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. Гидравлические машины. Объёмные и динамические насосы.	5	2	0	2	35
2.	Тема 2. Гидродвигатели, пневмодвигатели	5	2	0	2	30
3.	Тема 3. Объёмные и динамические гидроприводы. Гидроаппаратура.	5	1	0	0	30
4.	Тема 4. Пневмоприводы, пневмоаппаратура	5	1	0	0	30
	Итого: 144 часа (из них 9 часов контроль)		6	0	4	125

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Гидравлические машины. Объёмные и динамические насосы.

Общие сведения о гидромашинах. Классификация насосов и гидродвигателей. Принцип действия динамических и объемных машин. Основные параметры: подача (расход), напор, мощность, КПД. Баланс мощности в гидромашинах. Принцип действия гидropередач. Объёмные насосы. Плунжерные, диафрагменные насосы. Электробензонасосы. Аксиально-плунжерные насосы. Роторные насосы. Шестерённые, перистaltические, героторные насосы. Винтовые насосы. Объёмные гидродвигатели. Центробежные насосы, схема проточной части, кинематика потока. Коэффициенты полезного действия. Характеристики центробежных насосов. Коэффициент быстроходности и типы лопастных насосов. Основные сведения об осевых насосах.

Тема 2. Гидродвигатели, пневмодвигатели

Гидродвигатели. Силовые гидроцилиндры, их назначение и устройство. Расчет цилиндров, поворотные гидродвигатели. Гидромоторы роторно-поршневых, пластинчатых, шестеренных и винтовых типов. Расчет крутящего момента и мощности на валу гидромотора. Регулирование рабочего объема. Высокомоментные гидромоторы. Пневмодвигатели, основные параметры. Пневмомоторы.

Тема 3. Объёмные и динамические гидроприводы. Гидроаппаратура.

Объёмный гидропривод, классификация и назначение. Принципиальные схемы и конструкции. Гидроаппаратура. Гидрораспределители, Гидрореле, клапаны. Фильтры. Достоинства и недостатки. Динамический гидропривод. Гидромуфты и гидротрансформаторы. Общее устройство и принцип работы. Назначение. Использование гидроприводов в различных областях техники.

Тема 4. Пневмоприводы, пневмоаппаратура

Пневмоприводы. Устройство и принцип действия. Основные особенности пневмоприводов. Пневматическая аппаратура (пневматические распределители, пневматические дроссели, пневматические клапаны и др.). Физические свойства газовых рабочих сред. Компрессоры для получения сжатого газа. Рабочий цикл компрессора.

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)

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

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)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модуля).

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 Елабужского института КФУ. 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 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осуществляющих освоение данной дисциплины

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 Елабужского института КФУ.

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

Основы объемного гидропривода и его применения <https://znanium.com/catalog/document?id=375605>

Гидравлика и гидропривод - <https://znanium.com/catalog/document?id=330600>

Гидромеханические систем- стационарных и мобильных технологических машин URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1915371>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	На лекционных занятиях рассматриваются законы равновесия и движения жидкостей и газов и их использование при создании различных гидравлических и пневматических механизмов и машин. Как показывает практика, сплошного конспектирования излагаемого лекционного материала многие студенты не в состоянии сделать, поэтому какой учебный материал должны законспектировать студенты, решается ими самостоятельно, в меру сил и возможностей. Преподаватель только акцентирует внимание студентов на том материале, который он считает обязательным для конспектирования. При конспектировании желательно оставлять поля, где студент может при изучении рекомендуемой по данной теме литературы делать соответствующие замечания, выделить вопросы, которые он может задать преподавателю на следующих лекциях или на консультациях. Студент может дополнить список рекомендуемой литературы современными источниками, не приведенными преподавателем. Лекционный материал рекомендуется использовать при подготовке к практическим и лабораторным занятиям, отмечая те вопросы, которые требуют дополнительной консультации преподавателя.
лабораторные работы	Цель лабораторного практикума - экспериментальная проверка основных положений и законов гидравлики. Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы на стенде, необходимо изучить основные требования техники безопасности, устройство стенда, подготовиться к занятию. Подготовка к лабораторному занятию требует самостоятельной работы вне лаборатории и предусматривает изучение основных теоретических положений по теме выполняемой работы и оформление разделов отчета, не требующих наличия экспериментальных данных. В заготовках отчетов необходимо привести формы таблиц
самостоя- тельная работа	Самостоятельная работа студентов выполняется во внеучебное время и состоит: -из чтения лекций; -подготовке к работам лабораторного практикума и подготовке отчетов; -тестировании (на сайте) в автоматическом режиме; -выполнении контрольного задания. Рекомендации по всем видам самостоятельной работы даны на сайте дистанционного обучения КФУ
экзамен	Экзамен по курсу проводится по билетам. В каждом билете один теоретический вопрос и одна задача. После ответа студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, как по материалам билета, так и по основным определениям курса в целом. При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на конспекты лекций и рекомендованные источники информации, весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену и контролировать каждый день выполнения работы.

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:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 501
Комплект мебели для преподавателя – 1 шт., посадочные места для обучающихся – 46 шт., проектор – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., меловая доска – 1 шт., стол-тумба металлическая на колесах – 1 шт., лабораторный учебный стенд «Рабочие процессы бензиновых двигателей внутреннего сгорания» – 1 шт., лабораторный учебный стенд «Рабочие процессы дизельных двигателей внутреннего сгорания» – 1 шт., лабораторный учебный стенд НТЦ-101 «Пневмоавтоматика» – 1 шт., лабораторный учебный стенд НТЦ-117 «Исследование тепловых процессов» – 1 шт., лабораторный учебный стенд НТЦ-36.100 «Гидромашины и гидроприводы М2» – 1 шт., лабораторный учебный стенд «Гидродинамика» – 1 шт., лабораторный комплекс «Газовая динамика» – 1 шт., выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду;

Помещение для самостоятельной работы № 10

Посадочные места для пользователей – 28 шт., металлические двусторонние стеллажи для книг – 11 шт., книжный шкаф открытый – 5 шт., проектор – 1 шт., ноутбуки для пользователей – 11 шт., шкаф каталожный – 8 шт., шкаф для одежды – 1 шт., ксерокс – 1 шт., рабочий стол библиотекаря – 1 шт., компьютер библиотекаря – 1 шт., вешалка для одежды – 1 шт., жалюзи рулонные «Омега» с фотопечатью – 4 шт., стенд настенный (бронированное стекло) – 4 шт., шкаф-витрина встроенный в арку – 2 шт., шкаф-витрина стеклянный – 2 шт., стеллаж трубчатый с деревянными полками – 2 шт., рабочий стол для инвалидов и лиц с ОВЗ – 2 шт., стол СИ-1 рабочий для инвалидов-колясочников – 1 шт., компьютер – 2 шт., наушники – 2 шт., устройство «Говорящая книга» (тифлоплеер) – 2 шт., видеоувеличитель – 2 шт., радиокласс – 1 шт., портативный тактильный дисплей – 1 шт., сканирующая читающая машина – 1 шт., сканер – 1 шт., веб-камера – 1 шт., выход в интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

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 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" и профилю подготовки "Физические основы мехатроники и робототехники".

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Казанский
(Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал) КФУ

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
Основы гидравлики

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: заочная
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. СООТВЕТСТВИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОЦЕНОК ЗА ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, ПОРЯДОК ИХ ПРИМЕНЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

4.1.1. Устный опрос по темам 1-4

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.1.1.2. Критерии оценивания

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

4.1.2. Лабораторные работы по темам 1-4

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.1.2.2. Критерии оценивания

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.2.1. Экзамен

4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.2.1.2. Критерии оценивания

4.2.1.3. Содержание оценочного средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-1 Способен осуществлять контроль процессов, ведение документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении	Знать основные принципы эффективной работы, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении Уметь самостоятельно проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении Владеть навыками осуществления эффективного контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении	Текущий контроль: Устный опрос по темам 1-4 Лабораторные работы по темам 1-4 Тема 1. Гидравлические машины. Объёмные и динамические насосы. Тема 2. Гидродвигатели, пневмодвигатели Тема 3. Объёмные и динамические гидроприводы. Гидроаппаратура. Тема 4. Пневмоприводы, пневмоаппаратура Промежуточная аттестация: экзамен

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично)	Средний уровень (хорошо)	Низкий уровень (удовлетворительно)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно)
ПК-1	Знает основные принципы эффективной работы пневматических и гидравлических машин, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении	Знает основные принципы работы пневматических и гидравлических машин, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении в стандартных и нестандартных ситуациях	Знает принципы работы пневматических и гидравлических машин, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении в стандартных ситуациях	Не знает основные принципы работы пневматических и гидравлических машин, технические характеристики вспомогательного оборудования, используемого при эксплуатации, техническом обслуживании, и ремонте гибких производственных систем в машиностроении в стандартных ситуациях

Умеет работать с гидравлическим оборудованием и приборами, самостоятельно проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении	Умеет работать с гидравлическим оборудованием и приборами, проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении по определенному алгоритму	Умеет работать с гидравлическим оборудованием и приборами, проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении под руководством наставника	Не умеет работать с гидравлическим оборудованием и приборами, проводить контроль процессов, вести документацию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту в машиностроении под руководством наставника
Владеет навыками осуществления эффективного контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении	Владеет навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении по определенному алгоритму	Владеет навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении под руководством наставника по определенному алгоритму	Не владеет навыками осуществления контроля процессов, ведения документации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении под руководством наставника по определенному алгоритму

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

5 семестр:

Текущий контроль:

Устный опрос

Лабораторные работы -

Промежуточная аттестация – экзамен

Для экзамена:

отлично

хорошо

удовлетворительно

неудовлетворительно

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1.1. Устный опрос по темам 1-4

4.1.1.1. Порядок проведения.

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.

4.1.1.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся в ответе качественно раскрыл содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала, превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся раскрыл основные вопросы темы. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала, хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся частично раскрыл тему. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме, удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся тему не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Отсутствует способность формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

1. Дайте определение рабочему объёму гидронасоса и гидромотора.

Ответ: Рабочий объем гидронасоса - это объем жидкости вытесняемый в систему за один оборот вала насоса; в гидромоторе - объем жидкости, необходимый для получения одного оборота вала гидромотора.

2. Запишите формулу для определения объёмного КПД гидромотора.

Ответ: Формула для определения объёмного КПД гидромотора ($\eta_{об}$): $\eta_{об} = Q_T / Q_{П}$, где Q_T — теоретическое значение объёма жидкости, а $Q_{П}$ — подводимый объём жидкости, который превышает теоретическое значение из-за объёмных потерь (утечек) в гидромоторе (DQM)

3. Принципиальное отличие объёмных насосов от динамических.

Ответ: Принципиальное отличие объёмных насосов от динамических заключается в **зависимости между расходом жидкости и создаваемым давлением. Объёмные насосы** обеспечивают **стабильную величину расхода**, мало зависящую от величины давления. Это означает, что они подают в нагнетаемую линию постоянный объём рабочей среды. При закрытой линии такой аппарат просто выйдет из строя, так как ему некуда будет вытолкнуть заданный объём жидкости или газа. **Динамические насосы** в ходе своей работы **поддерживают стабильный перепад давления**. И с ростом этого показателя в линии нагнетания снижается количество транспортируемой жидкости. В отличие от объёмного насоса, динамический не остановится при достижении максимального давления. Перекачиваемая среда в нём будет просто возвращаться обратно через рабочую камеру, преодолевая сопротивление рабочего элемента.

4. Как устроены и работают перистaltические насосы? К какой группе насосов (объёмных или динамических) они относятся

Ответ: перистaltические насосы состоят из эластичной трубки или шланга, двух или более роликов или башмаков и трека эластичной трубки, к которому ролики прижимают трубку, сужая её проходное сечение. перистaltические насосы относят к группе объёмного типа.

5. Запишите формулу для давления насоса и поясните смысл входящих в неё слагаемых (рисунок схемы насоса желателен).

Ответ: **Формула для давления насоса (P):** $p = (Z_2 - Z_1)gq + (p_2 - p_1) + q(v_2^2 - v_1^2)/2$.

Где: $(Z_2 - Z_1)$ — разность центров сечений трубопровода на входе и выходе из насоса;

$(p_2 - p_1)$ — разность давлений во всасывающем и напорном патрубках;

$(q(v_2^2 - v_1^2)/2)$ — разность квадратов скоростей потока жидкости во всасывающем и напорном патрубках агрегата.

Полное давление **насоса** рассчитывается как сумма трёх составляющих: статического давления, динамического давления и потерь на трение в трубах.

6. Перечислите типы объёмных насосов, используемых на транспорте. Укажите их функции.

Ответ: Основные типы объёмных насосов: поступательно-поворотные насосы (зубчатые, винтовые); роторно-поступательные насосы (поршневые, плунжерные, диафрагменные); роторно-вращательные насосы (шиберные, роторно-поршневые). Объёмные насосы, используемые на транспорте, выполняют функцию перекачивания жидкости или газа за счёт циклического изменения объёма рабочей камеры. Жидкость периодически (или непрерывно) впускается в эту камеру, а затем под давлением выталкивается, что обеспечивает её перемещение на требуемое расстояние. Некоторые функции объёмных насосов на транспорте: исключение обратного тока жидкости через насос, так как всасывающая и напорная магистрали жёстко разграничены. Возможность забора жидкости из ёмкостей (водоёмов), уровень которых ниже уровня расположения насоса. Поддержание постоянного давления в напорной магистрали (исключение составляют поршневые и мембранные насосы, функционирующие в импульсном режиме). Получение высоких технических параметров: напора и давления при относительно небольших затратах мощности на работу насоса.

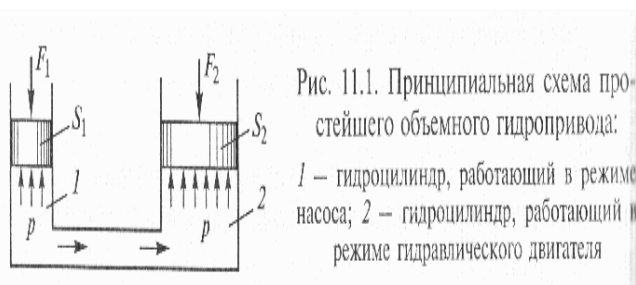
7. Какие устройства называют гидроприводами? На какие группы они делятся по виду источника энергии

Ответ: Гидравлический привод (гидропривод) — совокупность деталей и устройств, предназначенных для приведения в движение машин и механизмов посредством гидравлической энергии (энергии потока жидкости). Гидропривод вместе со вспомогательными механизмами (обычно — с механической передачей) образует гидравлическую передачу. По виду источника энергии гидроприводы разделяются на три типа: Насосный гидропривод. Рабочая жидкость подаётся в гидродвигатель объёмным насосом. Аккумуляторный гидропривод. Рабочая жидкость подаётся в гидродвигатель от предварительно заряженного гидроаккумулятора. Такие гидроприводы используют в системах с кратковременным рабочим циклом или с ограниченным числом циклов. Магистральный

гидропривод. Рабочая жидкость подаётся в гидродвигатель от гидромагистральной. Напор рабочей жидкости в гидромагистральной создаётся насосной станцией, состоящей из одного или нескольких насосов и питающей несколько гидроприводов.

8. Изобразить простую схему объёмного гидропривода и назвать его основные элементы.

Ответ:



9. Какие устройства используют в качестве двигателя в объёмном гидроприводе?

Ответ: В качестве двигателя в объёмном гидроприводе используют гидроцилиндры, гидромоторы и поворотные гидродвигатели. Они преобразуют энергию потока рабочей жидкости в механическую энергию выходных звеньев (исполнительных механизмов) привода.

10. Каким образом может осуществляться регулирование скорости выходного звена в объёмном гидроприводе?

Ответ: Применяются следующие два способа регулирования скорости выходного звена объёмных гидроприводов: 1) дроссельное регулирование, т. е. регулирование скорости дросселированием потока рабочей жидкости и отводом части потока через дроссель или клапан, минуя гидродвигатель; 2) объёмное регулирование, т. е. регулирование скорости изменением рабочего объёма насоса или гидродвигателя или того и другого.

11. Что такое гидروпередача и из каких элементов она состоит?

Ответ: Гидродинамическая передача — механизм для передачи энергии от ведущего вала к ведомому за счёт скоростного напора циркулирующей рабочей жидкости. Гидропередача состоит из центробежного насоса и гидротурбины, сближенных таким образом, что их колеса образуют торобразную полость, заполняемую рабочей жидкостью.

12. Поясните, что за устройство называется гидромуфтой? Её основное назначение.

Ответ: Гидравлическая муфта — это гидродинамическое или "гидрокинетическое" устройство, используемое для передачи вращающейся механической мощности. Оно использовалось в автомобильных трансмиссиях в качестве альтернативы механическому сцеплению. Оно также широко применяется в приводах морских и промышленных машин, где необходима работа с переменной частотой вращения и контролируемый запуск без ударной нагрузки на систему передачи электроэнергии.

13. Что из себя представляет гидротрансформатор? Поясните принцип его действия. (Схематический рисунок желателен)

Ответ: Гидротрансформатор — это гидравлическое устройство, используемое в автоматических коробках передач для передачи крутящего момента от двигателя к колёсам. Выполняет функцию сцепления, позволяя плавно увеличивать обороты двигателя и изменять крутящий момент. Принцип действия гидротрансформатора основан на гидравлической передаче энергии: Когда двигатель начинает работать, он приводит в движение насос, который за счёт центробежной силы выталкивает трансмиссионное масло на периферию. Масло, проходя через закрученные лопатки насоса, приобретает кинетическую энергию и направляется к турбине. В турбине масло передаёт свою энергию лопаткам ведомого колеса, приводя его во вращение и тем самым передавая крутящий момент на колёса автомобиля. Статор, расположенный между насосом и турбиной, выполняет регулировочную функцию, направляя поток масла обратно к насосу. В процессе работы гидротрансформатора статор увеличивает эффективность системы, предотвращая потери энергии и улучшая качество передачи крутящего момента. Гидротрансформатор обеспечивает плавное и эффективное взаимодействие двигателя и коробки передач, адаптируясь к различным условиям движения автомобиля.

14. Какую роль играет третье (неподвижное) колесо в гидротрансформаторе?

Ответ: Третье (неподвижное) колесо в гидротрансформаторе, **реактор**, играет роль **преобразователя передаваемого крутящего момента**. Когда реактор неподвижен (в гидротрансформаторном режиме), он **увеличивает скорость потока рабочей жидкости**, циркулирующей между колёсами. Чем выше скорость движения масла, тем выше его кинетическая энергия, тем она большее оказывает воздействие на турбинное колесо. Благодаря этому эффекту момент, развиваемый на валу турбинного колеса, удаётся значительно поднять.

15. Какие пневмомашины и пневмоаппаратура входят в состав пневмопривода?

Ответ: Пневмомашины и пневмоаппаратура, входящие в состав пневмопривода: Пневмодвигатели. Могут быть поршневыми, винтовыми и турбинными. Преобразуют энергию сжатого воздуха в механическую энергию вращательного движения. Устройства управления движением пневмодвигателей. К ним относятся пневмораспределители, дроссели с обратными клапанами, редукционные клапаны. Кондиционеры. К ним относятся фильтры-влагоотделители, маслораспылители, обеспечивающие смазку подвижных частей пневмоаппаратуры, глушители шума. Запорные органы (вентили). Служат для управления направлением и дросселирования потока сжатого воздуха. Пневмолинии (трубопроводы и соединения). Служат для подачи воздуха в систему и его распределения по пневмодвигателям.

16. Назовите устройства, где используется пневмопривод.

Ответ: **Пневмопривод используется** в универсальных формовочных машинах, формовочных автоматах и автоматических формовочных линиях, в автоматах и автоматических линиях литья в оболочковые формы, в кокильных машинах и машинах литья под давлением с запирающим усилием до 0,5 МН (5,0 тс), оборудовании для приготовления модельных составов, дозаторах сыпучих, кусковых и жидких материалов, заливочных установках, машинах литья под низким давлением и т. д.

17. Устройство и принцип действия пневмораспределителей

Ответ: Пневмораспределители — это устройства, используемые для регулирования и распределения потока сжатого воздуха в нескольких каналах или рабочих линиях пневмосистемы. Устройство пневмораспределителя включает в себя несколько каналов для перемещения воздуха, поршни, клапаны для переключения воздушных потоков. Ключевой элемент пневмоустройства — распределительная заслонка. Обычно это тарельчатый клапан или золотник, от выбора распределительного элемента зависит, по какой схеме работает пневмораспределитель. Принцип работы пневмораспределителя заключается в изменении направления движения потока воздуха в воздухопроводах посредством электрических или механических систем управления встроенными затворами.

18. Укажите, какие рабочие среды используются в пневмодвигателях?

Ответ: В пневмодвигателях в качестве рабочей среды используется сжатый воздух, потенциальная энергия которого преобразуется в механическую работу путем воздействия на поршень или лопасть двигателя.

19. Чем воздух отличается от жидкости?

Ответ: Можно указать следующие различия воды и воздуха:
вода — это жидкость, а воздух — это газ, то есть они находятся в разных агрегатных состояниях;
вода обладает текучестью, является природным растворителем, имеет собственную форму и может принимать форму сосуда; воздух может сжиматься, крайне упруг, расширяется при нагревании и сжимается при охлаждении;

20. Какую роль играет компрессор для гидродвигателей?

Ответ: Компрессоры увеличивают давление на входе в двигатель путем сжатия воздуха выше атмосферного давления без образования вакуума. Это заставляет большее количество воздуха попадать в двигатель, обеспечивая повышение давления. С дополнительным количеством воздуха больше топлива может быть добавлено, что вызывает увеличение мощности двигателя. Компрессор добавляет в среднем 46 процентов мощности и 31 процент крутящего момента.

4.1.2. Лабораторные работы по темам 1-4

4.1.2.1. Порядок проведения.

В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.

4.1.2.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся оборудование и методы использовал правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся оборудование и методы использовал в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся оборудование и методы частично использовал правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся оборудование и методы использовал неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения

не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Лабораторная работа 1. Изучение устройства и определение рабочих характеристик шестерённого насоса.

Лабораторная работа 2. Исследование характеристик объемного гидропривода с поступательным движением выходного звена.

Лабораторная работа 3. Изучение устройства и определение характеристик аксиально-поршневого нерегулируемого гидромотора.

Лабораторная работа 4. Оценка гидравлического сопротивления цилиндрической гладкой трубы

Лабораторная работа 5. Гидравлическое сопротивление клапанного и пластинчатого дросселя. Определение эффективного проходного сечения клапана;

Лабораторная работа 6. Определение степени повышения давления и коэффициента сопротивления дросельного диффузора;

Лабораторная работа 7. Изучение программируемого микроконтроллера (ПЛК) в составе системы управления пневмоприводом.

Лабораторная работа 8. Составление программ для программируемого логического контроллера (ПЛК) Mitsubishi Electric ALPHA-2 с помощью среды программирования AL-PCS/WIN-EU на компьютере.

Лабораторная работа

Лабораторная работа 9. Программирование ПЛК на примере простейшего алгоритма движения штока цилиндра.

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

4.2.1.1. Порядок проведения.

Промежуточная аттестация нацелена на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос(ы)/задание(я) и время на подготовку. Промежуточная аттестация проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

4.2.1.2. Критерии оценивания.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся продемонстрировал 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.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся продемонстрировал 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.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся продемонстрировал 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.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся продемонстрировал 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.

4.2.1.3. Содержание оценочного средства

1. Гидравлические машины (гидронасосы и гидродвигатели). Основные характеристики.

Ответ: Гидравлические насосы предназначены для преобразования механической энергии (крутящий момент, частоту вращения) в гидравлическую (подача, давление). Существует большое разнообразие типов и конструкций гидравлических насосов, но всех их объединяет единый принцип действия – вытеснение жидкости. Насосы использующие принцип вытеснения называются объемными. Во время работы внутри насоса образуются изолированные камеры, в которых рабочая жидкость перемещается из полости всасывания в полость нагнетания. Поскольку между полостями всасывания и нагнетания не существует прямого соединения, объемные насосы очень хорошо приспособлены для работы в условиях высокого давления в гидросистеме. Основные характеристики.: рабочий объем, максимальное рабочее давление, максимальная частота вращения. Гидравлические двигатели предназначены для преобразования гидравлической энергии (подача, давление) в механическую (крутящий момент, частоту вращения), гидродвигатели (гидромоторы) применяющиеся в гидростатических приводах, относятся к гидромашинам объемного типа. Под объемным гидромотором понимают в общем случае гидродвигатель, в котором энергия потока жидкости преобразуется в механическую энергию в процессе перемещения под действием сил

давления рабочего элемента (поршня, пластины и др.) при заполнении жидкостью рабочей камеры. Основные параметры: рабочий объем, рабочее давление, крутящий момент, частота вращения.

2. Объемные насосы. Поршневые насосы (диафрагменные, плунжерные). Электробензонасосы.

Ответ: Объемный насос — это машина, которая перекачивает жидкость или газ за счёт изменения объёма рабочей камеры. Пространство рабочей камеры в таких насосах по очереди открывается то на вход, то на выход. В объёмных насосах жидкость периодически (или непрерывно) впускается в рабочую ёмкость, а затем под давлением выталкивается, что обеспечивает её перемещение на требуемое расстояние. Поршневой насос — возвратно-поступательный насос, у которого рабочие органы выполнены в виде поршней. Плунжерный насос — возвратно-поступательный насос, у которого рабочие органы выполнены в виде плунжеров. Диафрагменный насос — возвратно-поступательный насос, у которого рабочие органы выполнены в виде упругих диафрагм. Электрический бензонасос представляет собой важный компонент автомобиля, его задача под давлением проталкивать топливо из бензобака в двигатель. Координацию работы бензонасоса на современных авто осуществляет электронная система. В зависимости от температуры окружающей среды, положения дроссельных заслонок, состава выхлопных газов она регулирует количество топлива поставляемого в двигатель.

3. Шестерённые насосы. Аксиально-плунжерные, радиально-плунжерные.

Ответ: Насос шестеренчатый (НШ) — объёмно-роторная гидроустановка для прокачки жидких сред. Подача жидкостей осуществляется путём создания во всасывающей камере объема, который герметично отсекается замыкателем. Геометрическое замыкание нагнетательно-всасывающей полости обеспечивается шестернями. Виды. Устройства бывают с внутренним и наружным зацеплением, с прямыми, шевронными или винтовыми зубьями. Радиально-поршневыми насосами являются разновидности роторно-поршневых гидравлических машин. Они используются гидросистемами, имеющими высокое давление (больше 40 МПа), и могут на протяжении длительного времени обеспечивать давление до 100 МПа. Отличительная черта данной разновидности — это наличие тихходности, частота вращения здесь чаще всего находится в интервале от 1500 до 2000 об/мин. Более высокую частоту вращения (до 3 тыс. об/мин) имеют насосы, рабочий объем которых составляет 2-3 см³/об. **Аксиально-поршневой насос** — гидравлическое устройство, в котором механическая энергия преобразуется в энергию движущейся жидкости посредством работы несколько поршней, расположенных по кругу в блоке цилиндров. Последний вращается вокруг своей оси симметрии благодаря встроенному валу. Если имеет место обратное преобразование энергии жидкостного потока в механическую, в таком случае подобные конструкции **именуются гидромоторами**. Аксиально-поршневой насос — устройство объёмного типа, функционирующее за счет изменения объема рабочих камер, созданных в цилиндрическом блоке. Если сравнивать с радиально-поршневым насосом, у аксиально-поршневого рабочие камеры параллельны поршням и оси. При вращении цилиндрического блока поршнями изменяется объем рабочих камер. Соответственно, увеличение данного параметра приводит к всасыванию жидкости, а уменьшение — к ее высвобождению. Радиально-поршневые насосы подразделяются на два типа: Насосы, имеющие эксцентричный ротор; Насосы, имеющие эксцентричный вал.

4. Пластинчатые насосы. Героторные и перистальтические насосы.

Ответ: Пластинчатый насос — это гидромашинка объёмного типа действия, в которой вытеснение рабочей жидкости происходит за счёт изменения объёма рабочей камеры. Основными элементами насоса являются корпус, ротор и рабочие пластины (шиберы). При вращении ротора пластины, под действием центробежной силы перемещаются в проточках и скользят по статору (корпусу) насоса, образуя герметичные полости. В результате расположения ротора в рабочей камере с эксцентриситетом, сначала происходит всасывание жидкости, а затем вытеснение в напорную гидролинию. Основным и очень существенным недостатком такой конструкции является сильное радиальное воздействие на подшипниковый узел ротора. Пластинчатые насосы бывают однократного и двухкратного типа действия. Героторным называют роторно-зубчатый насос с рабочими органами в виде шестерен специального профиля, которые обеспечивают геометрическое замыкание рабочей камеры. Перистальтический насос — разновидность насоса для перекачки жидкостей, в основном, жидкостей и пастообразных веществ. Принцип действия основан на передавливании эластичной трубки каким-либо механическим органом, например катящимися по окружности роликами, которые проталкивают жидкость на выход насоса. Конструктивно обычно состоит из эластичной трубки или шланга, двух или более роликов или башмаков и трека эластичной трубки, к которому ролики прижимают трубку, сужая её проходное сечение. Существуют конструкции и без опорной поверхности, в них трубка пережимается роликами благодаря её натяжению. Перистальтические насосы также можно разделить на трубчатые (деформируемый элемент — однородная трубка) и шланговые (деформируемый элемент — многослойный шланг, для прочности усиленный кордом).

5. Динамические насосы. Лопастные насосы. Процесс всасывания и явление кавитации в центробежном насосе

Ответ: Динамические насосы относятся к гидродинамическим машинам, в которых основным видом энергии является кинетическая энергия движущейся жидкости. К динамическим насосам относятся: лопастные насосы, осевые насосы, консольные насосы. Основной принцип работы этих насосов заключается в том, что при вращении насосного вала одновременно запускается и рабочее колесо. Благодаря этому обеспечивается равномерность потока. Лопастными называют насосы, в которых энергия от рабочего колеса к жидкости передается за счет динамического взаимодействия лопастей колеса с обтекающей жидкостью. Различают два вида центробежные и осевые. Процесс всасывания: по спирали насоса жидкость поступает в насос в осевом направлении через проушину рабочего колеса,

которое вращается с высокой скоростью – передается импульс поступающей жидкости. Явление кавитации: при работе насоса на входе разрежение – зона пониженного давления. Если давление в этой зоне становится ниже, чем давление насыщенных паров перекачиваемой жидкости, то жидкость начинает кипеть, образуются пузырьки, которые перемещаясь в зону высокого давления лопаются. Эти микровзрывы разрушают поверхность рабочего колеса и насос выходит из строя. Для защиты от кавитации: насос опускается ближе к поверхности перекачиваемой жидкости для повышения давления во всасывающем патрубке; увеличивается диаметр и сокращается длина всасывающего трубопровода; снижается сопротивление на всасывающем трубопроводе: убираются изгибы под прямым углом, устанавливаются обратные клапаны и фильтры; при допустимости незначительного снижения напора и производительности уменьшается скорость вращения вала; насос устанавливается на оптимальной высоте, которая вычисляется по приведённым в паспорте устройства параметрам.

6. Насосы трения. Вихревые насосы.

Ответ: Насос трения – это динамический насос, в котором жидкая среда перемещается под воздействием сил трения. Эти насосы включают в себя весьма разнообразные как по принципу преобразования энергии, так и по виду рабочих органов механизмы и устройства. К ним относятся вихревые, струйные, воздушные, шнековые, дисковые, вибрационные, лабиринтные, свободно-вихревые, наклонно-дисковые, червячные, черпаковые. Вихревой насос – насос в котором жидкая среда перемещается по периферии рабочего колеса в тангенциальном направлении. Рабочим органом является рабочее колесо с радиальными или наклонными лопатками, помещенное в цилиндрический корпус с малыми торцевыми зазорами. Принцип действия основан на использовании центробежной силы.

7. Струйные насосы. Эрлифты. Устройство, принцип действия. Области применения.

Ответ: Это насос трения, в котором жидкая среда перемещается внешним потоком жидкой среды, т.е. действие основано на принципе передачи кинетической энергии от одного потока к другому, обладающей меньшей кинетической энергией. Создание напора происходит путем непосредственного смешивания обоих потоков без каких-либо промежуточных механизмов.

8. Гидравлический привод. Классификация. Объемный гидропривод.

Ответ: это совокупность деталей и устройств, предназначенных для приведения в движение машин и механизмов посредством гидравлической энергии (энергии потока жидкости. Основной принцип работы заключается в использовании жидкости, обычно масла или воды, которая передается через трубопроводы и каналы к исполнительным механизмам. В зависимости от конструкции и типа входящих в состав гидропередачи элементов классифицируют: по характеру движения выходного звена; по возможности регулирования; по схеме циркуляции рабочей жидкости; по источнику подачи рабочей жидкости; по типу приводящего двигателя. Объемный гидропривод – это совокупность устройств, предназначенных для приведения в движение исполнительных механизмов и машин с помощью рабочей жидкости под давлением.

9. Достоинства и недостатки, области применения объёмного гидропривода.

Ответ: Достоинства – простота автоматизации работы гидрофицированных механизмов, возможность автоматического изменения их режимов работы по заданной программе. Недостатки – сравнительно невысокий КПД и большие потери энергии при передаче на большие расстояния. Зависимость характеристик от условий эксплуатации.

10. Гидроцилиндры и гидромоторы.

Ответ: гидроцилиндры – это механизм, который преобразует гидравлическую энергию в механическую. Гидромоторы – это устройство, устройство, которое преобразует энергию гидравлического давления в механическую работу. Это достигается путем использования силы давления рабочей жидкости, которая передается через гидравлическую систему и приводит в движение механические элементы мотора.

11. Гидроаппаратура. Гидрораспределители.

Ответ: гидроаппаратура – гидрооборудование, предназначенное для управления потоком рабочей жидкости в системах гидропривода. Гидрораспределители – вспомогательное устройство задачей которого является изменение вектора движения жидкости, применяемой в системе. Могут быть направляющими и дросселирующими. Применяют в самых разных гидросистемах.

12. Гидродроссели. Гидрофильтры и гидробаки.

Ответ: гидравлический дроссель – это регулирующий гидроаппарат, предназначенный для получения заданной величины расхода при данной величине перепада давления в подводимом и отводимом потоках рабочей жидкости. Дополнительное гидравлическое сопротивление создается за счет изменения проходного сечения потока жидкости. Гидрофильтры устанавливают в тех местах, где требуется охлаждение воздуха посредством его фильтрации и выведения. Принцип действия: воздушные массы с помощью вентилятора направляются на водяную завесу из микроскопических капель воды, или проходят сквозь плёнку воды, стекающую по экрану. При этом влага не только задерживает частицы, но и соединяет их между собой. Гидробаки – ёмкости для поддержания давления в трубопроводной системе либо для хранения рабочей жидкости в гидроприводе. Они применяются в транспортных средствах, спецтехнике, промышленном технологическом оборудовании.

13. Гидродвигатели. Гидроцилиндры.

Ответ: гидродвигатели – гидравлическая машина, предназначенная для преобразования гидравлической энергии в механическую; к ним относятся гидромоторы, гидроцилиндры, гидротурбины, поворотные двигатели. Гидроцилиндры сообщают выходному звену возвратно-поступательное движение.

14. Гидромоторы.

Ответ: Гидромотор — это устройство, при действии которого гидравлическая энергия преобразуется в механическую. В результате запускается вращающийся выходной вал механизма

15. Гидродинамические передачи. Гидромуфты. Применение на транспорте.

Ответ: гидродинамические передачи – устройство по передаче мощности вращением посредством двойного преобразования механической энергии вращения в кинетическую энергию потока жидкости и обратно посредством работающих в замкнутом контуре двух не имеющих жесткой кинематической связи гидравлических лопаточных машин, одна из которых выполняет функцию гидронасоса, а другая функцию турбины. Виды: гидромуфта, гидротрансформатор, комплексная гидропередача, блокируемая гидропередача. Гидромуфты – гидропередачи, не преобразующие крутящий момент. Состоит из двух основных элементов – насоса и турбинного колеса.

16. Гидротрансформаторы.

Ответ: гидродинамическая передача, преобразующая передаваемый крутящий момент по величине (и иногда по направлению). Является одним из элементов гидромеханических трансмиссий и гидропередач, в составе которых применяется на транспортных машинах с двигателем внутреннего сгорания от легковых машин до судов. Гидротрансформаторы получили широкое распространение в автомобильной технике, обеспечивая плавное трогание автомобиля с места и уменьшая передачу ударных нагрузок от трансмиссии на вал двигателя.

17. Использование гидропередач в АКПП.

Ответ: гидропередачи в АКП используются для автоматического выбора оптимального передаточного числа в соответствии с условиями движения, состоит из гидротрансформатора, механической коробки, системы управления. Преимущества использования: уменьшение динамических нагрузок, переключение передач без разрыва потока мощности, улучшение проходимости автомобиля.

18. Газовые рабочие среды для пневмодвигателей.

Ответ: сжатый воздух – газовая рабочая среда для пневмодвигателей.

19. Компрессоры.

Ответ: это промышленные устройства, предназначенные для сжатия и подачи газов под давлением, используются в бытовых и промышленных нуждах компрессорные установки), на строительных предприятиях, в медицинских учреждениях, транспортных и производственных компаниях. По принципу действия делятся на объемные и динамические.

20. Пневмодвигатели

Ответ: энергосиловые машины, преобразующие энергию сжатого воздуха в механическую работу. По принципу действия различают объемные и динамические (турбинные). По направлению движения – линейные и поворотные.

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 15.03.06 – Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2026

Основная литература:

1. Сазанов, И. И. Гидравлика : учебник / И.И. Сазанов, А.Г. Схиртладзе, В.И. Иванов. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. — (Бакалавриат). - ISBN 978-5-906818-77-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1841090>. – Режим доступа: по подписке
2. Гидравлические машины и гидропневмопривод : учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. 6-е изд., перераб. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 446 с. (Высшее образование: Бакалавриат). Код доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=548219>
3. Основы механики жидкости и газа : учебник / А.А. Шейпак. 6-е изд., испр. и доп. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 272 с. Код доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=544277>

Дополнительная литература:

1. Гидравлика: Учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 432 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005536-7 Код доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=131920>
2. Механика жидкости и газа (гидравлика): Учебник / А.Д. Гиргидов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 704 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009473-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443613>
3. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: Учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 254 с.: 60х90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 5-16-001856-5. Код доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=76480>
4. Семенов, В. П. Основы механики жидкости [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. П. Семенов. - М. : ФЛИНТА, 2013. - 375 с. - ISBN 978-5-9765-0870-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=462982>

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

Направление подготовки: 15.03.06 – Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки: Физические основы мехатроники и робототехники

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2026

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

Программное обеспечение: операционная система Windows, Microsoft Office, Kaspersky Free для Windows

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»

Электронная библиотечная система Издательства «Лань»

Электронная библиотечная система «Консультант студента»