

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«**Оренбургский государственный университет**»

Кафедра общей инженерии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«*Б.1.В.ДВ.5.1 Гидравлика и гидропривод*»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
(код и наименование направления подготовки)

Энергетика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

наименование кафедры

протокол № 5 от "24" 01 2018 г.

Первый заместитель директора по УР

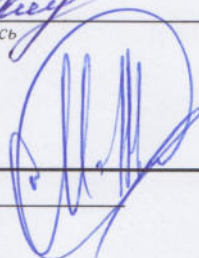

подпись

Е.В. Фролова

расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель



М.А. Майоров

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

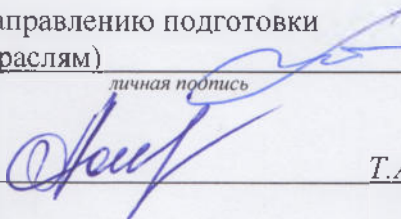
код наименование

личная подпись

О.С. Манакова

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой



личная подпись

Т.А. Лопатина

расшифровка подписи

© Майоров М.А., 2018

© БГТИ(филиал)ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Формирование системы научных и профессиональных знаний основных разделов гидравлики, гидравлических машин, гидравлического и пневматического привода, гидравлического и пневматического транспорта, а также организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях.

Задачи:

- формирование у студентов первоначальных представлений о постановке инженерных и технических задач и методов их решения;
- изучение основ гидростатики и гидродинамики, принципа действия гидродвигателей и насосов;
- формирование знаний и навыков, необходимых для расчёта гидравлических сетей.
- развивать умения и навыки контроля и организации технологического процесса при работе с гидравлическими системами.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.7 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- специфику гидравлических и пневматических передач, области их применения;- теорию гидравлического привода механизмов;- законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов.- законы движения и равновесия жидкостей и газов и их применение гидравлических и пневматических системах.- методы расчета и проектирования гидропередач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- составлять простые схемы гидроприводов, выбирать стандартные гидравлические двигатели, насосы и аппаратуру управления с учетом специфики производства.- определять гидродинамические параметры с применением типовых измерительных приборов для оценки эффективности работы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками методологического и методического поиска, обработки информации, оценки эффективности, а также самостоятельного анализа основных принципов построения элементов конструкции и методов эксплуатации гидросистем и гидроприводов.	ОК-3 способность использовать основы естественнонаучных и экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- принципы организации и контроля технологического процесса в	ПК-25 способность организовывать и

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
учебных мастерских, организациях и предприятиях - правила организации и обслуживания рабочего места в соответствии с современными требованиями эргономики при работе с гидравлическим оборудованием Уметь: - применять естественно-научные закономерности протекания и перспективы развития технологических процессов; - применять технологическую документацию для организации и контроля технологических процессов, инструктировать учащихся. - применять полученные знания для решения инженерных задач, связанных с использованием жидкостей в области техники Владеть: - навыками инструктирования обучаемых и контроля технологических процессов с помощью нормативной документации.	контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	9,5	9,5
Лекции (Л)	2	2
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самостоятельное изучение разделов (Гидродинамика. Основные законы движения жидкости, Гидростатические сопротивления, Гидростатический расчёт трубопроводов, Истечение жидкости из отверстий и через насадки, Гидравлические машины, Аппаратура управления и регулирования, Гидравлические приводы автоматического регулирования).; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям;	98,5 +	98,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Основные физические свойства жидкости. Гидравлическая система	12	1	-	-	11

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Основы гидростатики. Определение гидростатического давления.	12	1	2	-	9
3	Гидродинамика. Основные законы движения жидкости.	12	-	2	-	10
4	Гидростатические сопротивления.	12	-	2	-	10
5	Гидростатический расчёт трубопроводов.	12	-	-	-	12
6	Истечение жидкости из отверстий и через насадки.	12	-	-	-	12
7	Гидравлические машины	12	-	-	-	12
8	Аппаратура управления и регулирования	12	-	-	-	12
9	Гидравлические приводы автоматического регулирования	12	-	-	-	12
	Итого:	108	2	6		100
	Всего:	108	2	6		100

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1. Введение. Основные физические свойства жидкости. Гидравлическая система. Предмет гидравлики. Краткий исторический обзор. Определение жидкости. Плотность, удельный вес, сжимаемость и температурное расширение, вязкость жидкостей. Закон Ньютона о силе внутреннего трения. Понятие об идеальной жидкости. Понятие о гидравлической системе. Санитарно-гигиенические требования и правила ТБ, ПБ при организации технологического процесса в учебных мастерских, организациях и предприятиях. Правила организации и контроля рабочего места в соответствии с требованиями эргономики при работе с гидравлических оборудованиём.

Раздел №2. Основы гидростатики. Определение гидростатического давления. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Измерение давления. Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум. Давление жидкости на плоские стенки. Давление жидкости на цилиндрические поверхности. Закон Архимеда.

Раздел №3. Гидродинамика. Основные законы движения жидкости. Основные понятия движения жидкости. Расход и средняя скорость жидкости. Понятие живого сечения. Уравнение неразрывности. Уравнение Д. Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Д. Бернулли для реальной жидкости.

Раздел №4. Гидростатические сопротивления. Виды гидравлических сопротивлений. Режимы движения жидкостей. Критерий О. Рейнольдса. Характеристика ламинарного движения. Характеристика турбулентного движения. Потери напора на трение. Местные сопротивления.

Раздел №5. Гидростатический расчёт трубопроводов. Классификация трубопроводов. Расчет простого и сложных трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах.

Раздел №6. Истечение жидкости из отверстий и через насадки. Истечение жидкостей из отверстий при постоянном напоре. Истечение жидкости из отверстий при переменном напоре. Истечение жидкости через насадки

Раздел №7. Гидравлические машины. Объёмный гидропривод, его основные параметры. Источники питания гидропривода. Центробежные насосы: принцип действия, конструкция. Работа насоса на трубопроводную систему. Объёмные насосы: роторно-пластинчатые, роторно-поршневые. Параметры насосов. Гидроаккумуляторы и их работа в гидравлической системе. Силовые цилиндры и гидромоторы. Методика выбора гидродвигателя. Способы регулирования скоростей движения гидравлических и пневматических исполнительных органов. Объёмное и дроссельное регулирование.

Раздел №8. Аппаратура управления и регулирования. Регулирующая, направляющая и контрольно-измерительная аппаратура. Редукционные и предохранительные клапаны. Дроссели. Золотниковые распределители. Приборы для измерения расхода.

Раздел №9. Гидравлические приводы автоматического регулирования. Следящие приводы. Приводы синхронного движения. Расчёт гидросистем. Схемы принципиальные гидравлические. Порядок расчёта гидропривода.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Изучение приборов для измерения давления	2
2	3	Исследование уравнения Д. Бернулли	2
3	4	Определение режима течения жидкости	2
		Итого:	6

4.4 Контрольная работа (5 семестр)

Вариант 1

Контрольная работа состоит из трех разделов:

1. Тестовые задания:

1. Что такое гидромеханика?

- а) наука о движении жидкости;
- б) наука о равновесии жидкостей;
- в) наука о взаимодействии жидкостей;
- г) наука о равновесии и движении жидкостей.

2. Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле

а) $\beta_V = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dP}$; б) $\beta_V = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dP}$;

в) $\beta_V = \frac{1}{V} \frac{dP}{dV}$; г) $\beta_V = -\frac{1}{P} \frac{dP}{dV}$.

3. При увеличении угловой скорости вращения цилиндрического сосуда с жидкостью, действующие на жидкость силы изменяются следующим образом

- а) центробежная сила и сила тяжести уменьшаются;
- б) центробежная сила увеличивается, сила тяжести остается неизменной;
- в) центробежная сила остается неизменной, сила тяжести увеличивается;
- г) центробежная сила и сила тяжести не изменяются.

4. Точка приложения равнодействующей гидростатического давления лежит ниже центра тяжести плоской боковой поверхности резервуара на расстоянии

а) $\ell = \frac{J_{Ax}}{\ell_{ц.м.} S}$; б) $\ell = J_{Ax} \frac{\ell_{ц.м.}}{S}$;

в) $\ell = \frac{S}{J_{Ax} \ell_{ц.м.}}$; г) $\ell = S J_{Ax} \ell_{ц.м.}$.

5. Уровень жидкости в трубке Пито поднялся на высоту $H = 15$ см. Чему равна скорость жидкости в трубопроводе

- а) 2,94 м/с;
- б) 17,2 м/с;
- в) 1,72 м/с;
- г) 8,64 м/с.

6. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением $\frac{P}{\rho g}$ называется

- а) скоростной высотой;
- б) геометрической высотой;
- в) пьезометрической высотой;
- г) потерянной высотой

7. Кавитация не служит причиной увеличения

- а) вибрации;
- б) нагрева труб;
- в) КПД гидромашин;
- г) сопротивления трубопровода.

8. При $2300 < Re < 4000$ режим движения жидкости

- а) ламинарный;
- б) турбулентный;
- в) переходный;
- г) кавитационный.

9. Из резервуара через отверстие происходит истечение жидкости с турбулентным режимом.

Напор $H = 38$ см, коэффициент сопротивления отверстия $\xi = 0,6$. Чему равна скорость истечения жидкости?

- а) 4,62 м/с;
- б) 1,69 м/с;
- в) 4,4;
- г) 0,34 м/с.

10. Укажите способы изменения внешнего цилиндрического насадка, не способствующие улучшению его характеристик.

- а) закругление входной кромки;
- б) устройство конического входа в виде конфузора;
- в) устройство конического входа в виде диффузора;
- г) устройство внутреннего цилиндрического насадка.

2. Теоретические вопросы:

- 1. Уравнение Бернулли для потока реальной (вязкой)
- 2. Классификация и принцип работы гидроприводов
- 3. Уравнение расхода жидкости. Уравнение неразрывности

3. Задача:

Жидкость плотностью $\rho = 900$ кг/м³ поступает в левую полость цилиндра через дроссель с коэффициентом расхода $\mu = 0,62$ и диаметром d под избыточным давлением p ; давление на сливе p_c (рис.1). Поршень гидроцилиндра диаметром D под действием разности давлений в левой и правой полостях цилиндра движется слева направо с некоторой скоростью V .

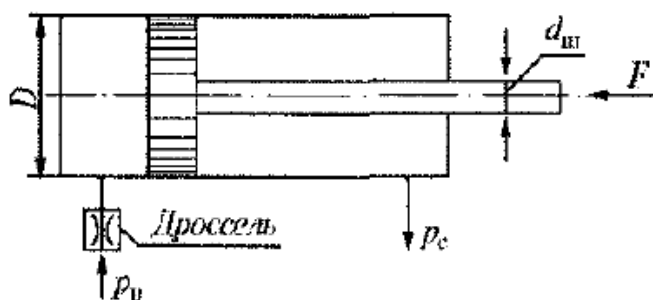


Рисунок 1

Требуется определить значение силы F , преодолеваемой штоком гидроцилиндра диаметром $d_{ш}$ при движении его против нагрузки со скоростью V .

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Механика [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев. - Москва : Физматлит, 2011. - 472 с. - ISBN 978-5-9221-1271-0. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69337>

5.2 Дополнительная литература

1. Рабинович, Е.З. Гидравлика [Электронный ресурс] / Е.З. Рабинович. - Москва : Гос. изд-во физико-математической лит., 1963. - 408 с. - ISBN 978-5-4458-5397-8. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222576>

2. Разинов, Ю.И. Гидравлика и гидравлические машины [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.И. Разинов, П.П. Суханов ; Федеральное агенство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Казанский государственный технологический университет". - Казань : КГТУ, 2010. - 159 с. : ил., схемы - Библи. в кн. - ISBN 978-5-7882-0849-7. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270580>

5.3 Периодические издания

Экология и промышленность России : журнал. - Москва : ООО Калвис, 2018

5.4 Интернет-ресурсы

1 <http://katalog.iot.ru/index.php>: Федеральный портал «Российское образование».

2 <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

3 <http://OSU.RU> - Сайт университета ГОУ ВО ОГУ.

4 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Физическая химия, Термодинамика»;

5 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Физическая химия, Кинетика»;

6 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Термодинамика неравновесных состояний»;

7 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Термодинамика и молекулярная физика»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1 Microsoft Windows 7 (лицензия по договору № ПТ/137-09 от 27.10.2009 г.);

2 Microsoft Office (лицензия по договору № ПО/8-12 от 28.02.2012 г.);

3 Лицензия kaspersky Endpoint Security для бизнеса

4 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»

5 SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. - Режим доступа: <https://www.scopus.com>

6 Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. - Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com>

7 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. - Электрон. дан. - Москва, [1992–2016]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> контракт № 0353100011718000005-0031222-01 от 27.03.2018 г.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Компьютерный класс: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, программное обеспечение «Универсальный тестовый комплекс», персональные компьютеры, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.