

Г осударственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

**Кафедра автоматизированных технологий и
промышленных комплексов**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института, доцент

_____ Ф.Ю. Бурменко

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2020/2021 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б.19 «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ, ХЛАДО- И
ТЕПЛОТЕХНИКИ»**

Б1.Б.19.01 Механика жидкости и газа

Б1.Б.19.02 Гидравлические машины и гидропневмоавтоматика

Специальность

2.15.05.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН
И КОМПЛЕКСОВ

Специализация № 22

«Дизайн-проектирование технологических машин и комплексов»

Для набора
2019 года

Квалификация (степень) выпускника
Инженер

Форма обучения
очная

Тирасполь, 2020

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы гидравлики, хладо- и теплотехники» /сост. - Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2020 - 19 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, относящейся к базовой части программы специалитета по специальности 2.15.05.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.10.2016 г. № 1343.

Составитель _____ / (Ф.И.О), препод

«__» _____ 2020 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Б1.Б.19.01 Механика жидкости и газа

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение законов равновесия и движения жидкостей, и разработка методов использования этих законов для решения прикладных задач по расчету сил гидростатического давления на элементы конструкций машин и механизмов, определению параметров гидравлических систем.

Для достижения целей ставятся следующие задачи:

- глубокое усвоение студентами физической сущности изучаемых гидромеханических и термодинамических явлений, знание и понимание законов, лежащих в основе выводов уравнений равновесия и движения жидкости;
 - умение применять основные уравнения и расчетные формулы гидравлики для решения инженерных задач по избранной специальности;
 - приобретение навыков самостоятельной работы с учебной, справочной и нормативной литературой;
- выработка умений в изложении и оформлении инженерных расчетов в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Б1.Б.19.02 Гидравлические машины и гидропневмоавтоматика

Целями освоения дисциплины являются:

- приобретение комплекса знаний по конструкциям гидравлических и пневматических приводов, по вопросам расчета и диагностики гидро- и пневмоприводов.

Для достижения целей ставятся следующие задачи:

- ознакомление с основными элементами объемных гидро- и пневмоприводов, лопастными гидромашинами и гидродинамическими передачами, применением гидро- и пневмоприводов в промышленности;
- формирование умений выбора рабочей жидкости для гидроприводов,
- выполнения стандартных расчетов, диагностики и совершенствования гидро- и пневмоприводов;
- формирование навыков составления схем гидро- и пневмоприводов, а также решения задач по разработке гидравлических и пневматических систем;
- ознакомление с основами гидропневмоавтоматики

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Шифр дисциплины в учебном плане -Б1.Б.19

Дисциплина относится к базовой части блока 1 (Б1) учебного плана по программе специалитета 2.15.05.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ для специализации № 22 «Дизайн-проектирование технологических машин и комплексов» в соответствии с ФГОС ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетные единицы, 252 часа.

Для успешного освоения дисциплины обучающиеся должны обладать базовыми знаниями по математике, физике, приобретенными в школе. Данная дисциплина необходима и обязательна для успешного освоения последующих профильных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучаемого следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-3	способностью участвовать в работах по доводке и освоению машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции
ПК-7	способностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, различных комплексов, оборудования и производственных объектов, технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Б1.Б.19.01 Механика жидкости и газа

3.1. Знать:

- основные законы и понятия гидродинамики и гидростатики;
- фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов;
- различные модели реальных потоков жидкостей и газов;
- уравнения движения для различных моделей реальных потоков и методы их решений;
- основные физические свойства жидкостей и газов;

3.2. Уметь:

-проводить расчеты силы давления на стенки сосудов и труб, гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов, расчет движения жидкости в системах гидроприводов;

- проводить расчеты силы давления на стенки сосудов и труб;
- проводить гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов;
- расчет движения жидкости в системах гидроприводов.

3.3. Владеть:

- выполнения гидравлических расчетов с применением справочной литературы;
- пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения;
- экспериментальных исследований характеристик течений;
- обработки и анализа экспериментальных данных.

Б1.Б.19.02 Гидравлические машины и гидропневмоавтоматика

3.1. Знать:

- основные параметры рабочей жидкости, физические и эксплуатационные свойства рабочих жидкостей, влияние свойств на работу гидросистем, требования, предъявляемые к рабочим жидкостям;
- классификацию и принцип действия объемных гидро- и пневмомашин;
- основные параметры гидравлических и пневматических машин;
- основы технического обслуживания гидравлических и пневматических машин;
- принцип действия объемного гидро- и пневмопривода;
- методы регулирования скорости движения выходного звена;
- методы динамических и прочностных расчетов гидро- и пневмоцилиндров;
- способы повышения эффективности работы гидропривода, основы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта гидропривода;

3.2. Уметь:

- выбирать рабочие жидкости при эксплуатации гидравлических систем транспортных машин;
- выбирать устройства для очистки и кондиционирования рабочей жидкости;
- выполнять стандартные виды динамических и прочностных расчетов;
- диагностировать работу гидроцилиндров;
- использовать измерительную и регистрирующую аппаратуру;

3.3. Владеть:

- навыками составления схем гидро- и пневмоприводов;
- навыками в проведении технического обслуживания гидро- и пневмоприводов

4. Структура и содержание дисциплины (модули)

4.1 Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студента по семестрам

Формы контроля	Семестр (оч.ф),	Трудоем- кость, з.е. /часы	Количество часов					Форма контроля
			В том числе				Самостоятельная работа (СР)	
			Аудиторных					
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
Очная	3	4/144	58	18	14	26	86	Экзамен
	4	3/108	36	16	10	10	72	Зач/Оц
	Итого:	7/252	94	34	24	36	158	Экзамен Зач/Оц

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№	Наименование раздела	Количество часов
---	----------------------	------------------

Раздела		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
Б1.Б.19.01 Механика жидкости и газа						
1	Раздел 1. Жидкости и их основные свойства.	16	2	2		12
2	Раздел 2. Гидростатика.	20	2	2	2	14
3	Раздел 3. Кинематика и динамика жидкости.	32	4	4	8	16
4	Раздел 4. Гидравлические сопротивления и режимы движения жидкости.	30	4	2	8	16
5	Раздел 5. Истечение жидкости через отверстия и насадки.	22	4	2	4	12
6	Раздел 6. Гидравлический расчет трубопроводов.	24	2	2	4	16
Б1.Б.19.02 Гидравлические машины и гидропневмоавтоматика						
7	Введение. Виды и применение гидромашин и гидроприводов.	2	2			
8	Раздел 1. Динамические насосы.	2	2			
9	Раздел 2. Объемные гидромашин.	28	4	2		22
10	Раздел 3. Объемный гидропривод. Элементы гидропривода.	52	6	6	10	30
11	Раздел 4. Пневмопривод. Структура и основные особенности пневмопривода.	24	2	2		20
Итого:		252	34	24	36	158

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Б1.Б.19.01 Механика жидкости и газа				
Раздел 1 Жидкости и их основные свойства.				
1.	1	2	Определение жидкости. Физические свойства капельных жидкостей. Силы, действующие в жидкости.	ММП
Итого по разделу		2		
Раздел 2 Гидростатика.				
2.	2	2	Гидростатическое давление в точке и его свойства. Основные уравнения статики жидкостей и газов. Сила давления жидкости на плоскую и	ММП

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
			криволинейную стенки. Удельная энергия жидкостей. Напоры покоящейся жидкости.	
Итого по разделу		2		
Раздел 3 Кинематика и динамика жидкости.				
3.	3	2	Основы технической гидродинамики. Гидродинамическое давление. Дифференциальные уравнения движения Эйлера для идеальной жидкости. Живое сечение, расход, средняя скорость и эпюра скоростей.	ММП
4.		2	Уравнение Бернулли для идеального и реального потока и его геометрическая и энергетическая интерпретация.	ММП
Итого по разделу		4		
Раздел 4 Гидравлические сопротивления и режимы движения жидкости				
5.	2	2	Общие понятия о сопротивлении движению жидкости. Режимы движения жидкостей: ламинарный и турбулентный. Критерий Рейнольдса.	ММП
6.	2	2	Потери напора на трение при ламинарном и турбулентном движении. Формула Дарси - Вейсбаха. Шероховатость.	ММП
Итого по разделу		4		
Раздел 5 Истечение жидкости через отверстия и насадки.				
7.	5	2	Истечения через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном и переменном напоре. Истечение через насадки. Коэффициенты истечения.	ММП
8.	5	2	Виды сжатия струи. Виды насадок. Коэффициенты расхода, скорости, сжатия струи. Вакуум во внешнем цилиндрическом насадке. Коэффициент расхода системы. Особые случаи истечения жидкости. Давление струи жидкости.	ММП
Итого по разделу		4		
Раздел 6 Гидравлический расчет трубопроводов.				
9.	6	2	Классификация трубопроводов. Обобщенные параметры трубопроводов. Соединение трубопроводов. Гидравлические характеристики трубопроводов. Расчет простых трубопроводов. Напорная характеристика трубопровода. Гидравлический удар в трубах.	ММП
Итого по разделу		2		
Итого за семестр		18		
Б1.Б.19.02 Гидравлические машины и гидропневмоавтоматика				
Введение.				
1.		2	Виды гидромашин и гидроприводов. Применение и значение гидромашин и гидропневмопривода в промышленности.	ММП
Раздел 1. Динамические насосы.				
2.	1	2	Общие вопросы применения насосов и гидромоторов.	ММП

№ п/п	Номер § раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
			Лопастные насосы. Основы теории лопастных насосов. Общие сведения. Принцип действия насосов. Основные параметры насосов: подача (расход), напор, мощность, Баланс энергии в лопастном насосе. Осевые насосы.	
Итого по разделу		2		
Раздел 2. Объемные гидромашины.				
3.	2	2	Объемные гидромашины. Объемные насосы. Принципы действия, общие свойства и классификация. Поршневые и плунжерные насосы. Устройство и области применения поршневых и плунжерных насосов. Индикаторная диаграмма. КПД поршневых насосов.	ММП
4.	2	2	Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы. Шестеренные насосы. Пластинчатые насосы.	ММП
Итого по разделу		4		
Раздел 3. Объемный гидропривод. Элементы гидропривода				
5.	3	2	Объемный гидропривод. Основные понятия и определения. Принцип действия объемного гидропривода. Классификация гидроприводов.	ММП
6.	3	2	Элементы гидропривода (гидродвигатели, гидроаппаратуры, фильтры, гидроаккумуляторы, гидролинии). Расчет параметров гидродвигателей.	ММП
7.	3	2	Рабочие жидкости, применяемые в гидроприводах	
Итого по разделу		6		
Раздел 4 Пневмопривод.				
8.	11	2	Пневмопривод. Структура и основные особенности пневмопривода. Основные виды пневмодвигателей. Пневмоаппаратура.	ММП
Итого по разделу		2		
Итого за семестр		16		

Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Объем часов	Наименование практического занятия.	Учебно- наглядные пособия
Б1.Б.19.01 Механика жидкости и газа				
Раздел 1 Жидкости и их основные свойства.				
1.	1	2	<i>Практическое №1</i> Международная система единиц СИ. Свойства жидкости и их расчет	МП, КЗ
Итого по разделу		2		
Раздел 2 Г гидростатика.				
2.	2	2	<i>Практическое №2</i> Применение основного уравнения гидростатики на практике. Закон Паскаля.	МП, КЗ

Итого по разделу		2		
Раздел 3 Кинематика и динамика жидкости.				
3.	3	2	Практическое №3 Определение параметров потока, уравнение неразрывности.	МП, КЗ
4.		2	Практическое №4 Плоскость сравнения. Уравнение Бернулли и применение его в расчетной практике.	МП, КЗ
Итого по разделу		2		
Раздел 4 Гидравлические сопротивления и режимы движения жидкости.				
5.	4	2	Практическое №5 Расчетное определение потерь напора по длине трубопровода, определение коэффициента Дарси.	МП, КЗ
Итого по разделу		2		
Раздел 5 Истечение жидкости через отверстия и насадки.				
6.	5	2	Практическое №6 Определение скорости и расхода при истечении жидкости через отверстия и насадки различных типов.	МП, КЗ
Итого по разделу		2		
Раздел 6 Гидравлический расчет трубопроводов.				
7.	6	2	Практическое №7 Расчет коротких трубопроводов	МП, КЗ
Итого по разделу		2		
Итого за семестр		14		
Б1.Б.19.02 Гидравлические машины и гидропневмоавтоматика				
Раздел 2. Объемные гидромашины.				
8.	2	2	Практическое №1 Расчет рабочих параметров и выбор типоразмера насоса по каталогу.	МП, КЗ
Итого по разделу		2		
Раздел 3. Объемный гидропривод. Элементы гидропривода				
9.	3	2	Практическое №2 Гидравлический расчет объемного гидропривода вращательного движения.	МП, КЗ
10.		2		
11.		2	Практическое №3 Гидравлический расчет системы приводов.	МП, КЗ
Итого по разделу		6		
Раздел 4 Пневмопривод.				
12.	4	2	Практическое №4 Расчет пневмоприводов поступательного действия	МП, КЗ
Итого по разделу		2		
Итого за семестр		10		

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Объем часов	Наименование лабораторных работ	Учебно-наглядные пособия
Б1.Б.19.01 Механика жидкости и газа				
Раздел 2 Г гидростатика.				
1.	2	2	Лабораторная работа №1 «Изучение приборов для измерения давления. Определение гидростатического давления»	МП
Итого по разделу		2		
Раздел 3 Кинематика и динамика жидкости.				
2.	3	2	Лабораторная работа №2 «Построение пьезометрической и напорной линий»	МП
3.		2		
4.		2	Лабораторная работа №3 «Определение режимов течения жидкости»	МП
5.		2		
Итого по разделу		8		
Раздел 4 Г гидравлические сопротивления и режимы движения жидкости.				
6.	4	2	Лабораторная работа №4 «Определение потерь напора на трение по длине в прямых трубах постоянного сечения»	МП
7.		2		
8.		2	Лабораторная работа №5 «Определение коэффициентов местных гидравлических сопротивлений»	МП
9.		2		
Итого по разделу		8		
Раздел 5 Истечение жидкости через отверстия и насадки.				
10.	5	2	Лабораторная работа №6 «Истечение жидкости через отверстия и насадки»	МП
11.		2		
Итого по разделу		4		
Раздел 6			Гидравлический расчет трубопроводов	
12.	6	2	Лабораторная работа №7 «Параметрические испытания центробежного насоса»	МП
13.		2		
Итого по разделу		4		
Итого за семестр		26		
Б1.Б.19.02 Гидравлические машины и гидропневмоавтоматика				
Раздел 3. Объемный гидропривод. Элементы гидропривода				
1.	3	2	Лабораторная работа №1 Техническое обслуживание гидропривода стенда ВЛ10	МП
2.		2	Лабораторная работа №2 Дроссельное	МП

3.		2	регулирование скорости поршня на подводе и сливе	
4.		2	<i>Лабораторная работа №3</i> Одновременное управление двумя гидроцилиндрами	МП
5.		2		
Итого по разделу		10		
Итого за семестр		10		

МП - методическое пособие, ММП - мультимедиа-презентация, КЗ -карточки с заданиями

Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Тема и вид СРС	Трудовое мк. (в часах)
Б1.Б.19.01 Механика жидкости и газа			
1	1-6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по лабораторным и практическим работам.	14
2	1-6	Подготовка к тестированию КТ1 и КТ2.	10
Итого часов			24
Раздел 1 Жидкости и их основные свойства.			
3	1	Тема: «Физические свойства жидкости» СРС 1. Расчетное задание	6
4		Тема: «Физические свойства жидкости» СРС2. Написание реферата на тему: «Свойства жидкостей и их технические характеристики»	4
Итого часов			10
Раздел 2. Г гидростатика.			
5	2	Тема: «Гидростатическое давление» СРС3. Расчетное задание: «Решение задач с использованием основных законов гидростатики: закона Паскаля, закона Архимеда»	6
6		Тема: «Гидростатика. Потенциальный (пьезометрический) напор» СРС 4: Составить конспект	4
Итого часов			10

Раздел 3. Кинематика и динамика жидкости.

7	3	Тема: «Основы гидродинамики» СРС 5: Расчетное задание: «Определение гидродинамических характеристик потока жидкости»	6
8		Тема: «Теории подобия в гидравлике» СРС 6: Конспект на тему : «Подобие гидромеханических процессов. Методы моделирования»	4
Итого часов			10
Раздел 4 Г гидравлические сопротивления и режимы движения жидкости.			
9	4	Тема: «Движение жидкости в напорных трубопроводах» СРС 7: Выполнение заданий по вариантам по теме «Определение гидравлических потерь»	6
10		Тема: «Гидравлический удар в трубах, формула Жуковского. Различные виды гидравлического удара. Меры борьбы с гидроударом» СРС 8: Написание реферата	4
Итого часов			12
Раздел 5 Истечение жидкости через отверстия и насадки.			
11	5	Тема: «Истечение жидкости через отверстия и насадки» СРС 9: Расчетное задание «Определение скорости, расхода и гидродинамического давления при истечении жидкости из отверстий и насадков под переменным напором»	6
Итого часов			8
Раздел 6 Г гидравлический расчет трубопроводов.			
12	6	СРС 7: Выполнение заданий по вариантам по теме «Гидравлический расчет простого трубопровода»	8
13	6	Тема: «Способы снижения гидравлических потерь в инженерных трубопроводах» СРС 7. Изучение специализированной литературы по теме.	4
Итого часов			12
ИТОГО			86
Б1.Б.19.02 Гидравлические машины и гидропневмоавтоматика			
Раздел 2. Объемные гидромашины.			
14	2	Тема: «Гидравлические машины-гидронасос, расчет основных параметров» СРС 1: Расчетное задание.	8
15	2	Тема: «Выбор принципиальной схемы гидропривода и подбор его элементов» СРС 2: Составление конспекта	4
16	2	Тема: «Гидравлические машины-гидронасос, расчет основных параметров» СРС 3: Расчетное задание.	6
17	2	Оформление отчета по практическим занятиям №1,2, и	4

		подготовка к защите.	
Итого часов			22
Раздел 3. Объемный гидропривод. Элементы гидропривода			
18	2	Тема «Сравнительная оценка качества дроссельного и объемного регулирования гидроприводов» СРС 4:Выполнить расчетное задание.	6
19		Тема «Гидропривод с объемным регулированием» СРС 5: Составление конспекта.	6
20		Тема: «Применение гидротрансформаторов в промышленных машинах и оборудовании» СРС 6: Изучение специализированной литературы.	8
21		Тема: «Расчет гидропривода» СРС 7: Расчетное задание.	6
22		Оформление отчета лабораторных работ №1-3 и подготовка к защите.	4
Итого часов			30
Раздел 4 Пневмопривод.			
23	5	Тема: «Структура и основные особенности пневмопривода. Основные виды пневмодвигателей» СРС 8: Составить конспект и вопросы к теме:	6
24	5	Тема: «Устройство и принцип действия пневмо- тормозных систем автомобиля» СРС 9:Написание реферата	6
25		Тема: «Применение пневмосистем в гаражном оборудовании» СРС 10: Изучение специализированной литературы.	8
Итого часов			20
	ИТОГО		72

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3,4	Л	компьютеризированный демонстрационный материал для проведения лекционных занятий, выполненных в программе Power Point., комплект тестовых материалов и контрольных работ	34
	ЛР	комплект тестовых материалов , виртуальный лабораторный практикум httpD://www.sDbgunDt.narod.ru/lab1.htm	60

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Вопросы к экзамену по курсу

Механика жидкости и газа

1. Применение гидравлики в современном машиностроении
2. Физические свойства жидкостей: плотность, удельный вес, вязкость.
3. Физические свойства жидкостей: сжимаемость, температурное расширение.
4. Ньютоновские и неньютоновские жидкости
5. Определение вязкости жидкости. Вискозиметр Стокса.
6. Силы, действующие в покоящейся жидкости.
7. Понятие о гидростатике как разделе гидравлики.
8. Гидростатическое давление-первое свойство.
9. Гидростатическое давление-второе свойство.
10. Приборы для измерения давления.
11. Основное уравнение гидростатики
12. Виды гидростатического давления.
13. Эпюра гидростатического давления.
14. Силы давления жидкости на плоскую стенку.
15. Равновесие тел погруженных в жидкость.
16. Основы теории плавания тел.
17. Дифференциальные уравнения равновесия покоящейся жидкости.
18. Частные случаи интегрирования уравнений Эйлера.
19. Прямолинейное равноускоренное движение сосуда с жидкостью.
20. Покой при равномерном вращении сосуда с жидкостью.
21. Сила гидростатического давления жидкости на криволинейную стенку.
22. Основные понятия гидродинамики: поток, элементарная струйка, линия тока и др.
23. Основные понятия гидродинамики: расход, гидравлический радиус, расход, средняя скорость, смоченный периметр и др.
24. Виды движения жидкости.
25. Уравнение неразрывности для элементарной струйки жидкости, потока жидкости в гидравлической форме.
26. Дифференциальное уравнение неразрывности движения жидкости.
27. Дифференциальные уравнения Эйлера для движения идеальной жидкости.
28. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости.
29. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли.
30. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
31. Уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости.
32. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
33. Два режима течения жидкости, критерий Рейнольдса.
34. Возникновение турбулентного и ламинарного течения жидкости.
35. Распределение скоростей движения жидкости в круглых трубах.
36. Виды гидравлических сопротивлений.
37. Гидравлические потери по длине.
38. Определение коэффициента гидравлического трения при турбулентном режиме течения жидкости.
39. Местные гидравлические сопротивления.
40. Внезапное расширение потока. Теорема Борда - Карно.
41. Внезапное сужение потока.
42. Гидравлические потери в диффузоре, конфузоре и при повороте потока.
43. Расчёт простого трубопровода. График зависимости потери напора от расхода.

44. Расчёт сложных трубопроводов. График зависимости потери напора от расхода.
45. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке.
46. Виды насадков и истечение жидкости через них.
47. Взаимодействие потока с ограничивающими его стенками.
48. Кавитация в жидкости.
49. Гидравлический удар в трубопроводах. Процесс распространения ударной волны.
50. Скорость распространения гидравлической ударной волны в трубопроводе.

Вопросы к зачету с оценкой по курсу

Гидравлические машины и гидропневмоавтоматика

1. Структурная схема гидропривода
2. Классификация и принцип работы гидроприводов
3. Преимущества и недостатки гидропривода
4. Характеристика рабочих жидкостей
5. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей
6. Гидравлические линии
8. Расчет гидролиний
9. Гидравлические машины шестеренного типа
10. Пластинчатые насосы и гидромоторы
11. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы
12. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы
13. Механизмы с гибкими разделителями
14. Классификация гидроцилиндров
15. Гидроцилиндры прямолинейного действия
16. Расчет гидроцилиндров
17. Поворотные гидроцилиндры
18. Золотниковые гидрораспределители
19. Крановые гидрораспределители
20. Клапанные гидрораспределители
21. Напорные гидроклапаны
22. Редукционный клапан
23. Обратные гидроклапаны
24. Ограничители расхода
25. Делители (сумматоры) потока
26. Дроссели и регуляторы расхода
27. Гидробаки и теплообменники
28. Фильтры, конструкции, принцип действия.
29. Уплотнительные устройства
30. Гидравлические аккумуляторы
31. Гидрозамки
32. Гидравлические реле давления и времени
33. Средства измерения
34. Классификация гидроусилителей
35. Гидроусилитель золотникового типа
36. Гидроусилитель с соплом и заслонкой
37. Гидроусилитель со струйной трубкой
38. Двухкаскадные усилители
39. Способы разгрузки насосов от давления
40. Дроссельное регулирование
41. Объемное регулирование
42. Комбинированное регулирование
43. Сравнение способов регулирования

44. Гидросистемы с регулируемым насосом и дросселем
45. Гидросистемы с двухступенчатым усилением
46. Гидросистемы непрерывного (колебательного) движения
47. Электрогидравлические системы с регулируемым насосом
48. Гидросистемы с двумя спаренными насосами
49. Питание одним насосом двух и несколько гидродвигателей
50. Общие сведения о применении газов в технике
51. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки
52. Течение воздуха
53. Подготовка сжатого воздуха
54. Исполнительные пневматические устройства
55. Монтаж объемных гидроприводов
56. Эксплуатация объемных гидроприводов в условиях низких температур
57. Основные неполадки в гидросистемах и способы их устранения

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература.

1. Андрижиевский, А. А. Механика жидкости и газа : учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования по техническим и технологическим специальностям / А. А. Андрижиевский. - Минск : БГТУ, 2014. - 203 с.
2. Гроховский Д.В. Основы гидравлики и гидропривод: Учеб. пособие/ Д.В. Гроховский - СПб. Политехника, 2013-236с
3. Метревелли В.Н. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями: Учеб. пособие для вузов. _М.: Высш.шк., 2008.-192с.
4. Схиртладзе А.Г., Иванов В.И.(и др) Гидравлика в машиностроении: учебник в 2 частях. 2008г. Ч1 -393с; Ч2-497с Системы гидравлических и пневматических приводов. Конспект лекций/ Московский государственный технологический университет «Станкин». Составитель Сазанов И.И. Москва, 2012 -220с.
5. Системы гидравлических и пневматических приводов. Конспект лекций/ Московский государственный технологический университет «Станкин». Составитель Сазанов И.И. Москва, 2012 -220с.

8.2.Дополнительная литература:

1. Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник. Ч. 1. М.: МГИУ, 2003. - 352 с.
2. Раинкина Л. Н.. Гидромеханика: Учебное пособие по решению задач -Москва: РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2005. - 119 с.
3. Сологаев В. И. Гидравлика (механика жидкости и газа): Учебное пособие. - Омск: Изд-во СиБАДИ, 2010. - 64 с.
4. Триандафилов, А. Ф. Гидравлика и гидравлические машины : учебное пособие / А. Ф. Триандафилов, С. Г. Ефимова ; Сыкт. лесн. ин-т. - Сыктывкар : СЛИ, 2012. - 212 с

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Лекции по Гидравлике и гидроприводу, видеоуроки и техническая литература: - Режим доступа: <http://www.techgidravlika.ru/>
2. Основы гидравлики. - Режим доступа: <http://k-a-t.ru/gidravlika/1/>
3. Техническое обслуживание гидравлического привода мобильных машин. . - Режим доступа: <https://os1.ru/article/7227-tehnicheskoe-obsloiivanie-gidravlicheskogo-privoda-mobilnyh-mashin>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для проведения лабораторных занятий предназначена специализированная лаборатория «Гидравлики» (аудитория 101Д), где размещаются испытательные стенды.

По разделу «Г гидропневмопривод» имеются гидротренажёры и пневмостенды (аудитория (101Г)

Технологическая карта дисциплины

Курс 2 Семестр 3

группа ИТ19ДР65ПТ

Преподаватель - Юрченко О.Е.

Кафедра Машиноведение и технологическое оборудование

Наименование дисциплины / Курса	Уровень// ступень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В)	Количество зачетных единиц / кредитов	
Механика жидкости и газа	специалитет	А	4	
Смежные дисциплины по учебному плану:				
Математика, физика				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Наименование КОС	Код оценочного средства	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
			25	50
Лабораторная работа №1	ЛБ1	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №2	ЛБ2	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №3	ЛБ3	аудиторная	2	4
Практическое занятие № 1	ПЗ1	аудиторная	2	4
Практическое занятие №2	ПЗ2	аудиторная	2	4
Практическое занятие №3	ПЗ3	аудиторная	2	4
Практическое занятие №4	ПЗ4	аудиторная	2	4
Контрольная работа (тест)	КР 1	аудиторная	11	22
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Лабораторная работа №4	ЛБ4	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №5	ЛБ5	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №6	ЛБ6	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №7	ЛБ7	аудиторная	2	4
Практическое занятие №5	ПЗ5	аудиторная	2	4
Практическое занятие №6	ПЗ6	аудиторная	2	4
Практическое занятие №7	ПЗ7	аудиторная	2	4
Контрольная работа (тест)	КР 2	аудиторная	11	22
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА			
	Итого		50	100

Составитель, старший преподаватель

О.Е. Юрченко

Технологическая карта дисциплины

Курс 2 Семестр 3 группа ИТ19ДР65ПТ
 Преподаватель - Юрченко Е.В.
 Кафедра Машиноведение и технологическое оборудование

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В)	Количество зачетных единиц	
Г гидравлические машины и гидропневмоавтоматика	специалитет		3	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	ТО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:			
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Лабораторная работа №1	ЛБ1	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №2	ЛБ2	аудиторная	3	6
Практическое занятие № 1	ПЗ1	аудиторная	2	4
Практическое занятие №2	ПЗ2	аудиторная	2	4
Контрольная работа	КР 1	аудиторная	15	30
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Лабораторная работа №3	ЛБ3	аудиторная	3	6
Практическое занятие №3	ПЗ3	аудиторная	2	4
Практическое занятие №4	ПЗ4	аудиторная	2	4
Контрольная работа	КР 2	аудиторная	18	36
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		25	50
		Итого	50	100

Составитель, доцент

_____ Е.В. Юрченко

Рабочая учебная программа рассмотрена научно-методической комиссией инженерно-технического института протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов.

Председатель НМК ИТИ

Е.И. Андрианова

Зав. выпускающей кафедры, доцент

В.Г. Звонкий