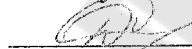


Учебная программа составлена на основе учебной программы ГГТУ имени П.О. Сухого «Гидропневмопривод технологических машин», утвержденной от 11.11.2014 г., регистрационный № УД - 1006/уч.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Гидропневмоавтоматика» 01.12.14 Протокол № 4

Заведующий кафедрой



Д.Л. Стасенко

Одобрена и рекомендована к утверждению научно-методическим советом машиностроительного факультета 08.12.14 Протокол № 4

Председатель



Г.В. Петришин

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа разработана на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 01 05 – 2013 и учебного плана по специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением».

Цели и задачи учебной дисциплины.

Задачи, которые решаются при техническом обеспечении процессов обработки материалов давлением требуют от специалистов знания основных законов гидростатики, гидродинамики, конструкции гидромашин и другого гидравлического оборудования.

Цель дисциплины – формирование у студентов системы профессиональных знаний, умений и практических навыков по эффективной эксплуатации и качественному обслуживанию гидравлических машин и оборудования, применяемых в процессе обработки материалов давлением. Данные знания необходимы для дальнейшего изучения специальных дисциплин и практической деятельности по специальности.

Дисциплина «Гидропневмопривод технологических машин» базируется на общеинженерных дисциплинах: «Физика», «Математика», «Теоретическая механика», «Механика материалов». Материалы данной дисциплины используются в дипломном проектировании.

В результате изучения дисциплины выпускник должен *знать*:

- основы гидростатики, кинематики и динамики жидкости, гидромашин и гидропривода;
- основные зависимости и закономерности гидравлических процессов;
- конструктивное устройство, принцип действия гидравлических машин и гидрооборудования;
- основы теории и расчета основных показателей гидравлических машин и систем;
- основы подбора гидравлического оборудования.

уметь:

- решать типовые задачи по гидростатике и гидродинамике, гидроприводу;
- выполнять основные расчеты и анализировать работу гидравлических машин и гидро- и пневмосистем оборудования для обработки материалов давлением;
- самостоятельно подбирать гидравлическое оборудование, осваивать новую технику, выбирать оптимальные режимы ее работы, обеспечивающие качественное выполнение технологических процессов.

владеть:

- методиками и инженерными навыками по расчету типовых гидравлических систем;
- навыками работы со справочной и научно-технической литературой.

Изучение дисциплины должно обеспечить у студента формирование следующих компетенций:

– академических:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

– социально-личностных:

- быть способным к социальному взаимодействию;
- владеть навыками здоровьесбережения.

– профессиональных:

- выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- взаимодействовать со специалистами смежных профилей;
- оценивать экологические ситуации с целью рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды от техногенного влияния деятельности человека.

Методы (технологии) обучения

В процессе изучения дисциплины «Гидропневмопривод технологических машин» используются следующие методы обучения:

- 1) «проблемная» лекция;
- 2) лекция-визуализация.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- Выполнение студентами индивидуальных заданий;
- Подготовка рефератов различного уровня.

Диагностика компетентности студентов

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных тестирований;
- защита лабораторных работ;
- текущая аттестация успеваемости;
- сдача экзамена по десятибалльной шкале.

Учебная программа дисциплины рассчитана на 126 часа, в том числе – 51 часов аудиторных занятий, из них 34 на лекции и 17 на лабораторные занятия.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1. Лекционные занятия.

<i>№ пп</i>	<i>Название темы, содержание лекции</i>	<i>Объем в часах</i>
1.	Краткая история развития гидравлики. Предмет гидравлики История развития гидравлики. Основные этапы становления. Применение гидромашин, гидроприводов и гидроавтоматики в современном оборудовании для обработки материалов давлением. Достоинства и недостатки гидропневмопривода технологических машин.	2
2.	Основные физические свойства жидкостей Определение жидкости. Идеальная и реальная жидкости. Плотность. Сжимаемость. Температурное расширение. Растворение и испаряемость газов из жидкости. Поверхностное натяжение. Вязкость. Закон Ньютона для жидкостного трения.	2
3.	Гидростатика Определение гидростатики. Абсолютный и относительный покой жидкости. Силы, действующие на жидкость. Давление. Единицы измерения давления. Свойства гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Силы давления жидкости на плоские стенки. Закон Архимеда. Плавание тел.	4
4.	Основные понятия. Расход Определение гидродинамики, кинематики и динамики. Виды движения жидкости. Основные понятия кинематики жидкости. Поток жидкости. Свободная поверхность. Линия тока. Живое сечение. Средняя скорость. Расход. Уравнение расхода. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности.	2
5.	Режимы движения жидкости Опыты Рейнольдса и Пуазейля. Ламинарное и турбулентное движение жидкости. Области возникновения. Число Рейнольдса. Распределение скоростей по сечению круглой трубки. Коэффициент Кориолиса.	2
6.	Уравнение Бернулли Закон сохранения механической энергии. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Геометрическое и энергетическое толкование уравнения Бернулли. Пьезометрическая и гидродинамическая линии. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Потери напора. Кавитация. Критерии подобия.	2

№ п/п	Название темы, содержание лекции	Объем в часах
7.	<p>Гидравлическое сопротивление</p> <p>Гидравлические сопротивления и гидравлические потери. Формула Дарси. Коэффициент гидравлического трения. Формулы для определения коэффициента Дарси и область их применения. Графики Никурадзе и Мурина. Местные гидравлические сопротивления. Коэффициент местных потерь. Внезапное и постепенное расширение и сужение трубы (теорема Борда). Колена.</p>	4
8.	<p>Гидравлический расчет трубопроводов</p> <p>Виды трубопроводов. Гидравлический расчет трубопроводов. Основная расчетная формула простого трубопровода. Характеристика простого трубопровода. Коэффициент сопротивления трубопровода. Графический метод решения.</p>	2
9.	<p>Гидромашины. Общие сведения и классификация</p> <p>Общие сведения о гидромашинах. Классификация гидромашин. Насосы и гидродвигатели. Рабочая камера. Рабочий орган гидромашин. Принцип действия динамических и объемных машин. Основные параметры.</p>	2
10.	<p>Эксплуатационные расчеты центробежных насосов. Конструктивные разновидности лопастных машин</p> <p>Характеристика лопастного насоса. Рабочая и универсальная характеристика. Подбор лопастных насосов. Характеристика насосной установки. Работа насоса на сеть. Номенклатура насосов. Конструктивные разновидности лопастных насосов. Центробежные насосы. Осевые насосы. Вихревые насосы.</p>	2
11.	<p>Объемные гидромашины. Общие свойства и классификация</p> <p>Общие положения. Объемные насосы, принцип действия, общие свойства и классификация, применение в гидроприводах и в системах гидроавтоматики. Поршневые и плунжерные насосы. Устройство и области применения. Роторные насосы.</p>	2
12.	<p>Конструктивные разновидности объемных гидромашин</p> <p>Устройство и особенности роторных насосов различных типов. Роторные радиально-поршневые гидромашины: с цапфенным распределением жидкости, с клапанным распределением жидкости, высокомоментные гидромоторы. Роторные аксиально-поршневые гидромашины: с наклонным блоком, с наклонным диском. Шестеренные гидромашины: с внешним зацеплением, с внутренним зацеплением, героторные. Винтовые насосы. Пластинчатые гидромашины: одинарного и двойного действия. Гидродвигатели прямолинейного и поворотного движения.</p>	4

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы, содержание лекции</i>	<i>Объем в часах</i>
13.	Объемный гидроприводов. Общие сведения и классификация Основные понятия. Состав гидропривода. Принцип действия объемного гидропривода. Классификация объемных гидроприводов по характеру движения выходного звена, по возможности регулирования, по схеме циркуляции рабочей жидкости, по источнику подачи рабочей жидкости. Расчет простейшего вращательного гидропривода. Расчет простейшего поступательного гидропривода.	2
14.	Гидрооборудование и элементы гидро- и пневмоавтоматики Гидравлические линии. Гидроаппараты и элементы гидроавтоматики. Классификация запорных элементов. Основная гидроаппаратура. Распределительное устройство. Клапаны. Дроссельные устройства. Вспомогательные устройства гидросистем. Гидравлические баки. Аппараты теплообменные. Фильтры. Гидроаккумуляторы.	2
<i>Всего за учебный год</i>		<i>34</i>

2.2. Лабораторные занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы, содержание</i>	<i>Объем в часах</i>
1.	Определение плотности и кинематической вязкости рабочей жидкости.	3
2.	Определение гидростатического давления.	3
3.	Изучение режимов движения жидкости.	3
4.	Исследование характеристики короткого простого трубопровода.	3
5.	Изучение конструкций гидравлических машин.	2
6.	Изучение тормозных механизмов.	3
<i>Всего за учебный год</i>		<i>17</i>

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер темы	Название вопросов, которые изучаются на лекции	Количество аудиторных часов			Управляемая самостоятельная работа студентов	Материальное обеспечение занятия (наглядные и методич. пособия)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Краткая история развития гидравлики. Предмет гидравлики История развития гидравлики. Основные этапы становления. Применение гидромашин, гидроприводов и гидроавтоматики в современном оборудовании для обработки материалов давлением. Достоинства и недостатки гидропневмопривода технологических машин.	2				[13] [15]	[1] [4] [6]	Экзамен
2.	Основные физические свойства жидкостей Определение жидкости. Идеальная и реальная жидкости. Плотность. Сжимаемость. Температурное расширение. Растворение и испаряемость газов из жидкости. Поверхностное натяжение. Вязкость. Закон Ньютона для жидкостного трения.	2		3		[13] [14] [15]	[5] [6]	Защита лабораторных работ, экзамен
3.	Гидростатика Определение гидростатики. Абсолютный и относительный покой жидкости. Силы, действующие на жидкость. Давление. Единицы измерения давления. Свойства гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Силы давления жидкости на плоские стенки. Закон Архимеда. Плавание тел.	4		3		[13] [14] [15]	[2] [3] [7] [8]	Защита лабораторных работ, экзамен

4.	<p>Основные понятия. Расход</p> <p>Определение гидродинамики, кинематики и динамики. Виды движения жидкости. Основные понятия кинематики жидкости. Поток жидкости. Свободная поверхность. Линия тока. Живое сечение. Средняя скорость. Расход. Уравнение расхода. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности.</p>	2				[13] [15]	[1] [2] [4] [6]	Экзамен
5.	<p>Режимы движения жидкости</p> <p>Опыты Рейнольдса и Пуазейля. Ламинарное и турбулентное движение жидкости. Области возникновения. Число Рейнольдса. Распределение скоростей по сечению круглой трубки. Коэффициент Кориолиса.</p>	2		3		[13] [14] [15]	[1] [2] [6]	Защита лабораторных работ, экзамен
6.	<p>Уравнение Бернулли</p> <p>Закон сохранения механической энергии. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Геометрическое и энергетическое толкование уравнения Бернулли. Пьезометрическая и гидродинамическая линии. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Потери напора. Кавитация. Критерии подобия.</p>	2				[13] [15]	[1] [2] [4]	Экзамен
7.	<p>Гидравлическое сопротивление</p> <p>Гидравлические сопротивления и гидравлические потери. Формула Дарси. Коэффициент гидравлического трения. Формулы для определения коэффициента Дарси и область их применения. Графики Никурадзе и Мурина. Местные гидравлические сопротивления. Коэффициент местных потерь. Внезапное и постепенное расширение и сужение трубы (теорема Борда). Колена.</p>	4		3		[15]	[1] [2] [4] [5] [6] [10]	Защита лабораторных работ, экзамен
8.	<p>Гидравлический расчет трубопроводов</p> <p>Виды трубопроводов. Гидравлический расчет трубопроводов. Основная расчетная формула простого трубопровода. Характеристика простого трубопровода. Коэффициент сопротивления трубопровода. Графический метод решения.</p>	2				[13] [15]	[1] [2] [4] [5] [6] [10]	Экзамен

9.	Гидромашины. Общие сведения и классификация Общие сведения о гидромашинах. Классификация гидромашин. Насосы и гидродвигатели. Рабочая камера. Рабочий орган гидромашин. Принцип действия динамических и объемных машин. Основные параметры.	2		2		[13] [14] [15]	[4] [8] [10] [11] [11] [12]	Защита лабораторных работ, экзамен
10.	Эксплуатационные расчеты центробежных насосов. Конструктивные разновидности лопастных машин Характеристика лопастного насоса. Рабочая и универсальная характеристика. Подбор лопастных насосов. Характеристика насосной установки. Работа насоса на сеть. Номенклатура насосов. Конструктивные разновидности лопастных насосов. Центробежные насосы. Осевые насосы. Вихревые насосы.	2				[13] [15]	[1] [6] [9]	Экзамен
11.	Объемные гидромашины. Общие свойства и классификация Общие положения. Объемные насосы, принцип действия, общие свойства и классификация, применение в гидроприводах и в системах гидроавтоматики. Поршневые и плунжерные насосы. Устройство и области применения. Роторные насосы.	2				[13] [15]	[1] [10]	Экзамен
12.	Конструктивные разновидности объемных гидромашин Устройство и особенности роторных насосов различных типов. Роторные радиально-поршневые гидромашины: с цапфенным распределением жидкости, с клапанным распределением жидкости, высокомоментные гидромоторы. Роторные аксиально-поршневые гидромашины: с наклонным блоком, с наклонным диском. Шестеренные гидромашины: с внешним зацеплением, с внутренним зацеплением, героторные. Винтовые насосы. Пластинчатые гидромашины: одинарного и двойного действия.	4		3		[13] [14] [15]	[10] [11] [12]	Защита лабораторных работ, экзамен

13.	<p>Объемный гидроприводов. Общие сведения и классификация</p> <p>Основные понятия. Состав гидропривода. Принцип действия объемного гидропривода. Классификация объемных гидроприводов по характеру движения выходного звена, по возможности регулирования, по схеме циркуляции рабочей жидкости, по источнику подачи рабочей жидкости. Расчет простейшего вращательного гидропривода. Расчет простейшего поступательного гидропривода.</p>	2				[13] [15]	[4] [7] [8] [10]	Экзамен
14.	<p>Гидрооборудование и элементы гидро- и пневмоавтоматики</p> <p>Гидравлические линии. Гидроаппараты и элементы гидроавтоматики. Классификация запорных элементов. Основная гидроаппаратура. Распределительное устройство. Клапаны. Дроссельные устройства. Вспомогательные устройства гидросистем. Гидравлические баки. Аппараты теплообменные. Фильтры. Гидроаккумуляторы.</p>	2				[13] [15]	[4] [7] [8] [10]	Экзамен
<i>Всего</i>		34		17				

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Диагностика компетенций результатов учебной деятельности

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

- 1) Устная форма:
 - собеседование;
 - доклады на конференциях.
- 2) Письменная форма:
 - тестирование;
 - рефераты.
- 3) Устно-письменная форма:
 - письменные отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;
 - экзамен.

Перечень литературы

4.1 Основная литература

1. Ловкис З.В. Гидравлика: учебное пособие для ВУЗов / З.В. Ловкис. – Минск: Беларуская навука, 2012 – 438с.
2. Кудинов А.А. Техническая гидромеханика: учебное пособие. - М.: Машиностроение, 2008. – 368 с.
3. Назаров В.И. Теплотехнические измерения и приборы: учебное пособие / В.И. Назаров, В.а. Чиж, А.Л. Буров. - Минск: Техноперспектива, 2008. – 174 с.
4. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. - М., Машиностроение, 1982.
5. Чугаев Р.Р. Гидравлика. - Л., Энергоиздат, 1982.

4.2 Дополнительная литература

6. Ухин Б.В. Гидравлика: учебное пособие. - М.: ИД «Форум»: ИН-ФА-М, 2009. – 464 с.
7. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учебное пособие для студентов высш. учебн. заведений / под ред. С.П. Стесина.- - М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 336 с.
8. Лепешкин А.В. Гидравлические и пневматические системы: Учебник для сред. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 336 с.
9. Лабораторный курс гидравлики и насосов. О.В.Байбаков, Д.А.Бутаев, З.А.Калмыков и др. М.: 1989.
10. Чупраков Ю.И. Гидропривод и средства гидроавтоматики. -М., Машиностроение, 1997.
11. Некрасов Б.Б. и др. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам. - Минск. ВШ, 1985.
12. Задачник по гидравлике и гидропневмоприводу / Ю.А. Беленков, А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, В.Е. Суздальцев, А.А. Шейпек / под ред. Ю.А. Беленкова. - М.: Издательство «Экзамен», 2009. – 286 с

4.3 Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, и методических указаний и материалов и технических средств обучения

13. Электронный курс по дисциплине «Гидравлика». Авторы-составители: Андреев Ю.А., Лаевский Д.В., Кафедра "Гидропневмоавтоматика". -Гомель: ГГТУ, 2013 (<http://www.edu.gstu.by/course/view.php?id=596>)

14. Гидравлика: лабораторный практикум по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» дневной и заочной форм обучения / авт.-сост. Ю.А. Андреев, Д.В. Лаевский – Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого, 2013.- 65 с.

15. Презентации к курсу лекций по дисциплине «Гидропневмопривод технологических машин» для студентов специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением.

Список литературы сверен офф (Третово Ч.Б.)

5. Протокол согласования учебной программы по изучаемой учебной дисциплине с другими дисциплинами специальности

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Механика материалов	Сельскохозяйственные машины	<i>Нет</i>	

Заведующий кафедрой



Д.Л. Стасенко