

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический университет
имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О.Сухого


С. Д. Асенчик

08.07. 2015

Регистрационный № УД-21-02/уч.

ГИДРО-И ПНЕВМОПРИВОД И ГИДРО-И ПНЕВМОАВТОМАТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине
для специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»

Учебная программа составлена на основе:

образовательного стандарта ОСВО 1-36 01 01-2013;

учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» для специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения».

№ I-36-1-22/уч. от 17.09.2013; № I-36-1-11/уч. от 12.02.2014;

№ I-36-1-55/уч. от 21.09.2013. № I-36-1-32/уч. от 13.02.2014;

№ I-36-1-54/уч. от 21.09.2013.

СОСТАВИТЕЛЬ

В.В. Пинчук, доцент кафедры «Гидропневмоавтоматика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент;

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

М.П. Кульгейко, заведующий кафедрой «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент;

Е.П. Борисов, заместитель директора по перспективному развитию ОАО «САЛЕО-Гомель», кандидат технических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Гидропневмоавтоматика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

(протокол №10 от 19.05.2015);

Научно-методическим Советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

(протокол № 10 от 08.06.2015); УД-ГА-136/уч.

Научно-методическим Советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

(протокол № 5 от 04.06.2015). УД_з - 059 - 11ч

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 01.07.2015).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Гидро- и пневмопривод и гидро- и пневмоавтоматика» составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-36 01 01-2013 и учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» для специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения».

Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина «Гидро- и пневмопривод и гидро- и пневмоавтоматика» играет существенную роль в профессиональной подготовке специалистов машиностроительных специальностей.

Цель учебной дисциплины:

- изучение гидравлики (технической гидромеханики); назначения, классификации, применения гидравлических машин, объемных гидромашин, гидропередач и гидропневмоприводов, гидравлического и пневматического инструмента и манипуляторов в технологическом оборудовании.

Задачи курса – дать студентам знания по гидропневмоприводу технологического оборудования, которые необходимы для дальнейшего изучения специальных дисциплин и практической деятельности по специальности.

Требования к знаниям и умениям студентов после изучения дисциплины.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные принципы функционирования и структуру гидро- и пневмоприводов;
- основные элементы и их конструктивные особенности гидро- и пневмоприводов;
- методы регулирования и автоматизация гидро- и пневмоприводов;
- основы гидростатики, кинематики и динамики жидкости, гидромашин, гидропневмопривода ;
- основные зависимости и закономерности гидравлических процессов;
- основы теории и расчета основных показателей гидравлических машин, оборудования и систем;
- основы подбора гидравлического оборудования;

уметь:

- выбрать гидро- и пневмоприводы, обеспечивающие требуемые характеристики технологического оборудования;
- выполнить расчет гидро- и пневмоприводов;
- оценить и обеспечить надежность гидро- и пневмоприводов в эксплуатации.

владеть:

- междисциплинарным подходом при решении проблем по гидро- и пневмоприводу технологического оборудования.

Требования к компетенциям специалиста:

При изучении дисциплины формируются или развиваются компетенции:

академические

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- 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;
- обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;

социально-личностные

- владеть навыками здоровьесбережения;
- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

профессиональные

- осуществлять необходимые расчеты гидро- и пневмосистем, их элементов, агрегатов и узлов;
- выполнять требования стандартов и нормативно-технических документов при проектировании гидропневмосистем;
- выбирать технические средства для измерения параметров и характеристик гидропневмосистем при их экспериментальном исследовании;
- знать принципы действия современных экспериментальных установок и стендов для проведения испытаний гидропневмосистем, их узлов и средств гидроавтоматики, планировать, организовывать и проводить эксперимент;
- знать и уметь применять современные способы обработки результатов исследований, методов оценки точности измерений и анализ полученных результатов.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Основы технологии машиностроения» в соответствии с учебным планом по специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» – 144.

Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах – 3,5.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная, заочная сокращенная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Форма получения высшего образования	дневная	заочная	заочная сокращенная
Курс	3	4, 5	3
Семестр	6	8, 9	5, 6
Лекции (часов)	34	10	4
Практические занятия (часов)	18	-	2
Лабораторные занятия (часов)	16	4	-
Всего аудиторных (часов)	68	14	6

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Экзамен	-	6 семестр	9 семестр	бсеместр
---------	---	-----------	-----------	----------

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Применение гидромашин, гидро-и пневмоприводов и гидро-и пневмоавтоматики в современном машиностроении.

Введение. Применение гидромашин, гидроприводов и гидроавтоматики в современном машиностроении. Гидравлика как одна из общеинженерных дисциплин, обеспечивающих фундаментальную подготовку специалистов машиностроительного профиля

Тема 2. Основные физические свойства жидкостей.

Основные свойства жидкостей. Определение жидкости. Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. Сжимаемость. Закон Ньютона для жидкостного трения. Вязкость. Поверхностное натяжение. Особенности рабочих жидкостей, применяемых в гидросистемах, соответствующих специальности.

Тема 3. Гидростатика. Основные законы гидростатики.

Уравнения Эйлера равновесия жидкости. Интегрирование уравнений Эйлера. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Приборы для измерения давления. Силы давления жидкости на плоские и криволинейные стенки. Примеры применения законов гидростатики в гидросистемах, соответствующих специальности

Тема 4. Кинематика и динамика жидкости. Основные законы.

Кинематика и динамика жидкости. Виды движения жидкости. Основные понятия кинематики жидкости. Поток жидкости. Средняя скорость. Уравнение расхода. Уравнение Бернулли для установившегося движения жидкости. Геометрическое и энергетическое толкование уравнения Бернулли. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Моделирование гидродинамических явлений.

Тема 5. Теория ламинарного и турбулентного движения жидкости.

Ламинарное и турбулентное движение жидкости. Распределение скоростей по сечению круглой трубки. Потери напора на трение по длине трубы (формула Пуазейля). Турбулентное движение жидкости. Графики Никурадзе и Мурина. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы. Формулы для определения коэффициента Дарси и область их применения.

Тема 6. Местные гидравлические сопротивления.

Местные гидравлические сопротивления. Основные виды местных сопротивлений. Коэффициент местных потерь. Внезапное расширение трубы (теорема Борда). Диффузоры. Колена. Кавитация в местных гидравлических сопротивлениях. Истечение жидкости через отверстия и насадки

Тема 7. Гидравлический расчет трубопроводов.

Гидравлический расчет трубопроводов. Основная расчетная формула простого трубопровода. Потребный напор. Характеристика трубопровода. Последовательное и параллельное соединение простых трубопроводов. Сложный трубопровод. Уравнение Бернулли для неустановившегося движения жидкости. Инерционный напор. Гидравлический удар.

Тема 8. Гидромашины. Общие сведения и классификация.

Общие сведения о гидромашинах. Насосы и гидродвигатели. Классификация насосов. Принцип действия динамических и объемных машин. Основные параметры: подача (расход), напор, мощность, КПД.

Тема 9. Лопастные машины.

Основы теории лопастных насосов. Центробежные насосы. Уравнение Эйлера для насоса и турбин. Полезный напор. Коэффициент полезного действия насоса. Формулы подобия. Осевые насосы. Эксплуатационные расчеты лопастных насосов. Характеристика насосной установки. Работа насоса на сеть. последовательная и параллельная установка насосов. Применение формул подобия для пересчета характеристик насосов. Регулирование подачи. Кавитационная характеристика. Формула Руднева и ее применение.

Тема 10. Гидродинамические передачи.

Общие понятия. Назначение и области применения гидродинамических передач. Принцип действия и классификация. Рабочие жидкости. Гидродинамические муфты. Устройство и рабочий процесс гидромукты. Совместная работа гидромукты с двигателем. Регулирование гидромукты.

Тема 11. Объемные гидромашины.

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. Графики подачи и способы ее выравнивания. Диафрагменные насосы. Поршневые компрессоры

Тема 12. Роторные гидромашины.

Роторные насосы. Устройство и особенности роторных насосов различных типов: а) роторно-поршневых; б) пластинчатых (шиберных); в) шестеренных; г) винтовых. Характеристики насосов.

Тема 13. Объемные гидродвигатели.

Гидродвигатели. Силовые гидроцилиндры. Их назначение и устройство. Поворотные гидродвигатели. Роторные гидродвигатели-гидромоторы. Обратимость роторных насосов и гидромоторов. Гидромоторы роторно-поршневых, пластинчатых, шестеренных и винтовых типов. Высокомоментные гидромоторы.

Тема 14. Объемный гидропривод.

Основные понятия. Принцип действия объемного гидропривода. Основные понятия. Классификация объемных гидроприводов по характеру движения выходного звена и прочим признакам, элементы гидропривода (гидродвигатели, гидроаппаратура, фильтры, гидроаккумуляторы, гидрролинии).

Тема 15. Гидрооборудование и элементы гидро- и пневмоавтоматики.

Гидроаппараты и элементы гидроавтоматики. Классификация гидроаппаратов и элементов гидроавтоматики. Распределительное устройство. Клапаны. Дроссельные устройства. Фильтры. Обозначение гидроаппаратов и элементов гидроавтоматики по ЕСКД

Тема 16. Регулирование объемного гидро-и пневмопривода.
Схемы гидропривода и системы гидроавтоматики. Схемы гидропривода с замкнутой и разомкнутой циркуляцией, с дроссельным и объемным регулированием скорости. Стабилизация скорости. Синхронизация движения нескольких гидродвигателей.

Тема 17. Следящий гидропривод.
Следящий гидропривод. Назначение, принцип действия, схема и области применения следящего гидропривода в системах автоматического управления

Библиотека ГГТУ им. П.О.Стеклова

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	«Гидро- и пневмопривод и гидро- и пневмоавтоматика»	34	18		16			
1	Введение. Применение гидромашин, гидроприводов и гидроавтоматики в современном тяжелом машиностроении.	2						Экзамен
2	Основные физические свойства жидкостей.	2						Экзамен
3	Гидростатика. Основные законы гидростатики.	2	2					Экзамен, защита практ. работ
4	Кинематика и динамика жидкости. Основные законы.	2	2		4			Защита практ. и лаборат. работы экзамен
5	Теория ламинарного и турбулентного движения жидкости.	2	4		2			Защита практ и лаборат. работ экзамен
6	Местные гидравлические сопротивления.	2	4		4			Защита практ. и лаборат работ
7	Гидравлический расчет трубопроводов	2						Экзамен
8	Гидромашинны. Общие сведения и классификация.	2						Экзамен

9	Лопастные машины.	2	2		2			Защита практ. и лаборат. работ экзамен
10	Гидродинамические передачи.	2						Экзамен
11	Объемные гидромашины. Общие свойства и классификация.	2						Экзамен
12	Роторные гидромашины.	2	2		2			Защита практ. и лаборат. работ экзамен
13	Объемные гидродвигатели.	2	2		2			Защита практ. и лаборат. работ экзамен
14	Объемный гидропривод.	2						Экзамен
15	Гидрооборудование и элементы гидро- и пневмоавтоматики.	2						Экзамен
16	Регулирование объемного гидро-и пневмопривода	2						Экзамен
17	Следящий гидропривод.	2						Экзамен

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	«Гидро- и пневмопривод и гидро- и пневмоавтоматика»	10			4			
1	Введение. Применение гидромашин, гидроприводов и гидроавтоматики в современном тяжелом машиностроении.	0,5						Экзамен
2	Основные физические свойства жидкостей.	0,5						Экзамен
3	Гидростатика. Основные законы гидростатики.	0,5						Экзамен
4	Кинематика и динамика жидкости. Основные законы.	1			2			Защита лаборат. работы
5	Теория ламинарного и турбулентного движения жидкости.	1			2			Защита лаборат. работы
6	Местные гидравлические сопротивления.	1						Экзамен
7	Гидравлический расчет трубопроводов	0,5						Экзамен
8	Гидромашин. Общие сведения и классификация.	0,5						Экзамен
9	Лопастные машины.	0,5						Экзамен
10	Гидродинамические передачи.	0,5						Экзамен
11	Объемные гидромашин. Общие свойства и классификация.	0,5						Экзамен
12	Роторные гидромашин.	0,5						Экзамен
13	Объемные гидродвигатели.	0,5						Экзамен
14	Объемный гидропривод.	0,5						Экзамен
15	Гидрооборудование и элементы гидро- и пневмоавтоматики.	0,5						Экзамен

16	Регулирование объемного гидро-и пневмопривода	0,5						Экзамен
17	Следящий гидропривод.	0,5						Экзамен

Библиотека ГГТУ им. П.О.Сухого

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Заочная сокращенная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	«Гидро- и пневмопривод и гидро- и пневмоавтоматика»	4	2					
1	Введение. Применение гидромашин, гидроприводов и гидроавтоматики в современном тяжелом машиностроении.							Экзамен
2	Основные физические свойства жидкостей.	0,3						Экзамен
3	Гидростатика. Основные законы гидростатики.	0,2						Экзамен
4	Кинематика и динамика жидкости. Основные законы.	0,3	2					Защита ракт. работы
5	Теория ламинарного и турбулентного движения жидкости.	0,2						Экзамен
6	Местные гидравлические сопротивления.	0,3						Экзамен
7	Гидравлический расчет трубопроводов	0,2						Экзамен
8	Гидромашины. Общие сведения и классификация.	0,3						Экзамен
9	Лопастные машины.	0,2						Экзамен
10	Гидродинамические передачи.	0,3						Экзамен
11	Объемные гидромашины. Общие свойства и классификация.	0,2						Экзамен
12	Роторные гидромашины.	0,3						Экзамен
13	Объемные гидродвигатели.	0,2						Экзамен
14	Объемный гидропривод.	0,3						Экзамен
15	Гидрооборудование и элементы гидро- и пневмоавтоматики.	0,2						Экзамен
16	Регулирование объемного гидро- и пневмопривода	0,3						Экзамен
17	Следящий гидропривод.	0,2						Экзамен

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Примерный перечень тем практических занятий

Целью проведения занятий является закрепление теоретического курса, приобретения навыков решения задач, активизация самостоятельной работы студентов.

1. Гидростатика. Основные законы гидростатики.
2. Кинематика и динамика жидкости. Основные законы.
3. Теория ламинарного и турбулентного движения жидкости.
4. Местные гидравлические сопротивления.
5. Лопастные машины.
6. Роторные гидромашинны.
7. Объемные гидродвигатели.

Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Два режима течения жидкости.
2. Построение пьезометрической и напорной линии.
3. Определение коэффициента гидравлического трения и местные сопротивления.
4. Истечение жидкости через насадки.
5. Снятие характеристик центробежного насоса.
6. Изучение пластинчатого насоса.
7. Испытание гидроцилиндра.
8. Снятие характеристик шестеренного насоса.

Вопросы к экзамену

1. Типы и назначение рабочих жидкостей. Физические свойства жидкости: плотность, сжимаемость, температурное расширение, вязкость, поверхностное натяжение, растворимость газов в жидкости.
2. Вязкость жидкости. Коэффициенты вязкости, их зависимость от температуры и давления.
3. Силы, действующие на жидкость. Давление жидкости. Свойства гидростатического давления. Единицы измерения давления.
4. Приборы для измерения давления
5. Основное уравнение гидростатики. Равновесие жидкости в поле сил тяжести. Закон Паскаля.
6. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные стенки. Плавание тел.
7. Установившееся и неустановившееся движение жидкости. Расход жидкости, уравнение расхода.

8. Уравнение Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли.
9. Уравнение Бернулли для потока реальной (вязкой) жидкости. Коэффициент Кориолиса.
10. Классификация гидравлических сопротивлений. Коэффициенты гидравлических сопротивлений.
11. Два режима течения жидкости. Число Рейнольдса
12. Ламинарное течение жидкости в круглой трубе. Закон Пуазейля.
13. Турбулентное течение жидкости. Коэффициент Дарси. Формула Блазиуса. Ламинарный подслой и турбулентное ядро
14. Простые трубопроводы. Основная расчетная формула простого трубопровода. Характеристика трубопровода. Сопротивление трубопровода.
15. Соединение простых трубопроводов (последовательное и параллельное).
16. Трубопроводы с насосной подачей жидкости. Графический метод определения рабочей точки.
17. Гидравлический удар. Понятия «прямой» и «непрямой» гидравлический удар. Формула Жуковского.
18. Классификация гидравлических машин по назначению и по принципу действия. Их применение в промышленности.
19. Основные параметры гидромашин (подача, напор, мощность, КПД).
20. Баланс энергии в лопастном насосе. КПД.
21. Центробежные насосы: назначение, устройство, рабочий процесс.
22. Движение жидкости в рабочем колесе центробежного насоса. Характеристика центробежного насоса.
23. Регулирование режима работы лопастных насосов.
24. Насосная установка и ее характеристика. Работа насоса на сеть
25. Последовательная и параллельная работа центробежных насосов на сеть.
26. Гидродинамические передачи. Классификация. Принцип действия.
27. Объемные гидромашинны. Величины, характеризующие рабочий процесс объемных насосов.
28. Поршневые и плунжерные насосы. Устройство. Подача поршневого насоса.
29. Роторные гидромашинны, основные свойства и применение. Классификация роторных насосов и гидромоторов,
30. Радиально-поршневые гидромашинны (устройство и принцип действия, распределение рабочей жидкости).
31. Аксиально-поршневые гидромашинны. Кинематические схемы. Распределение рабочей жидкости.
32. Пластинчатые гидромашинны (устройство, принцип действия, основные параметры и конструктивные разновидности).
33. Шестеренные гидромашинны (устройство, принцип действия, основные параметры и конструктивные разновидности).

34. Объемные гидродвигатели: гидроцилиндры и поворотные гидродвигатели.
35. Аппаратура и элементы гидроавтоматики. Классификация управляющей аппаратуры.
36. Гидрораспределители. Типы, устройство, принцип действия.
37. Гидроклапаны (классификация, конструктивные схемы, принцип действия).
38. Гидродроссели (классификация, конструктивные разновидности, принцип действия).
39. Гидроаккумуляторы и фильтры. Условные обозначения элементов на гидросхемах. Устройство, классификация, применение.
40. Объемный гидропривод. Схемы объемного гидропривода.
41. Объемное регулирование гидропривода (схемы, принцип действия).
42. Дроссельное регулирование гидропривода с последовательным и параллельным включением дросселя (схемы, принцип действия).

Организация и выполнение самостоятельной работы

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам для участия в студенческой научно-технической конференции;
- подготовка индивидуальных домашних заданий в соответствии с конкретным вариантом исходных данных;
- подготовка к сдаче экзамена.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53-ПО).

Диагностика компетентности студентов

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;

- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- выступление на студенческой научно-технической конференции;
- текущая аттестация по успеваемости;
- сдача экзамена по дисциплине.

Основная литература

1. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. -М., Машиностроение, 1982.
2. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учебное пособие для вузов / под ред. С.П.Стесина. – 2-е изд.стер. – Москва: Академия, 2006. – 334 [1] с.: ил. – (Высшее профессиональное образование.)
3. Гидропневмоавтоматика и гидропривод мобильных машин. Средства гидропневмоавтоматики: учебное пособие для вузов / А.Ф. Андреев [и др.] – Минск: ВУЗ – ЮНИТИ БГПА – ИСН, 1998. – 224с.: ил.

Дополнительная литература


4. Некрасов Б.Б. и др. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам. Минск. ВШ, 1985.
5. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу: учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов. / Б.Б. Некрасов, И.В. Фатеев, Ю.А. Беленков и др.; под ред. Б.Б. Некрасова. – Москва: Высш. шк., 1989.- 192 с.
6. Лабораторный курс гидравлики и насосов. О.В.Байбаков, Д.А.Бугаев, З.А.Калмыков и др. М.: 1989.
7. Чупраков Ю.И. Гидропривод и средства гидроавтоматики. -М., Машиностроение, 1997.

Электронные учебно-методические комплексы

Пинчук В. В. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Гидро- и пневмопривод и гидро- и пневмоавтоматика» для студентов спец. 36 01 01 «Технология машиностроения», ГГТУ имени П. О. Сухого, 2013
 URI: <http://elib.gstu.by/handle/220612/2619>

Список литературы сверен [подпись] (Лисцова М. В.)

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
Технологическая оснастка	Тех.маш	нет 	

Библиотека ГГТУ имени Г.И. Ломоносова