

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

А.В.Левшов

(подпись)

« 01 » 06 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории гидропривода»

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 15.03.02. «Технологические машины и оборудование»
(код и наименование направления / специальности)

Профиль: «Гидравлические машины, гидроприводы и гидро-пневмоавтоматика»
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Уровень образования: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная/ заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения	очная		заочная	
	6	7	7	8
Семестр(ы)	6	7	7	8
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3,5/126	3,5/126	4,0/144	3,0/108
Аудиторные занятия (час.), в том числе	51	51	14	14
Лекции (час.)	34	34	8	8
Практические (семинарские) занятия (час.)	-	-	-	-
Лабораторные работы (час.)	17	17	6	6
Самостоятельная работа (час.), в том числе	57	39	94	58
Курсовой проект/работа (семестр)	27		-	27
Индивидуальное задание (кол.)	-	-	1(9)	-
Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт):	экзамен 18	экзамен 36	экзамен 36	экзамен 36

Донецк 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Основы теории гидропривода» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 15.03.02. «Технологические машины и оборудование», профиль «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика» для 2017 года приёма.

Составитель: Яковлев В.М., к.т.н., доц. кафедры «Энергомеханические системы».

Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании кафедры Энергомеханические системы.

Протокол от «27» апреля 2017 года № 8

Заведующий кафедрой

(подпись)

Кононенко А.П.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой**

Протокол от «27» апреля 2017 года № 8

Заведующий кафедрой

(подпись)

Кононенко А.П.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению подготовки 15.03.02. «Технологические машины и оборудование»

Протокол от «30» мая 2017 года № 9

Председатель

(подпись)

Кононенко А.П.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 18 года приёма на заседании кафедры

Энергомеханические системы

Протокол от « 30 »

08

20 18 года № 1.

Заведующий кафедрой

(подпись)

А.П. Кононенко

(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой

Энергомеханические системы

Заведующий кафедрой

(подпись)

А.П. Кононенко

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 19 года приёма на заседании кафедры

Энергомеханические системы

Протокол от « 22 »

08

20 19 года № 1

Заведующий кафедрой

(подпись)

А.П. Кононенко

(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

(подпись)

А.П. Кононенко

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 ____ года приёма на заседании кафедры

Протокол от « ____ »

20 ____ года № ____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает основные теоретические положения объемного гидропривода и вопросы его проектирования и эксплуатации, а также типовые средства и системы гидроавтоматики технологического оборудования.

Цель дисциплины – передать студентам объем знаний и сведений, необходимый для разработки рациональных схем гидропривода и проведения расчетов для обоснованного выбора гидрооборудования и средств автоматики, обеспечивающих эффективную эксплуатацию систем гидропривода.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать физические основы рабочего процесса и основные теоретические положения объемного гидропривода; методики расчета основных параметров гидромашин и гидропередатчиков; способы регулирования гидропривода; принципы безопасной и эффективной эксплуатации гидрооборудования;

уметь составлять гидравлические схемы гидропривода; производить расчеты, необходимые для обоснования выбора гидрооборудования и средств автоматики; обосновать способы регулирования гидропривода; определять параметры рабочих режимов гидромашин.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций (ГОС ВПО 15.03.02. «Технологические машины и оборудование»): ОК-10; ОПК-5; ПК-1; ПК-20, ППК-10, ППК-11.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к циклу профессиональной подготовки вариативной части учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: высшая математика; физика; основы технологии машиностроения; инженерная гидравлика; теория автоматического управления.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении курсового проекта, прохождении производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов, очная/заочная				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
1	2	3	4	5	6
Модуль 1 (6/7 семестр)	1	2	3	4	5
Тема 1. Введение. Общие сведения о ГП. Преимущество и недостатки. Область применения.	4/4	2/0	-	-	2/4
Тема 2. Блок-схема и основные элементы ГП, как технической системы. Физические основы рабочего процесса ГП.	6/12	2/2	-	2/2	2/8
Тема 3. Функциональные возможности ГП на примере конкретной гидравлической схемы.	4/7	2/2	-	-	2/5
Тема 4. Рабочая жидкость гидропривода и требования к ней.	7/7	2/0	-	2/2	3/5
Тема 5. Энергообеспечивающая подсистема ГП. Насосы объемного принципа действия, их основные технические параметры и характеристики. Рабочий режим и регулирование насосов.	8/12	5/2	-	-	3/10
Тема 6. Исполнительная подсистема ГП. Гидродвигатели, их основные технические параметры и механические характеристики, рабочий режим и регулирование.	9/14	4/2	-	2/2	3/10
Тема 7. Напор и давление гидромашин в ГП. Связь давлений насоса и гидродвигателя.	5/8	2/0	-	-	3/8
Тема 8. Баланс мощности гидромашин и гидropередачи.	6/10	2/0	-	2/0	2/10
Тема 9. Направляющая и регулирующая подсистема ГП. Направляющая гидроаппаратура (обр. кл., распределители, кл. последовательности, логические).	11/6	4/0	-	4/0	3/6
Тема 10. Регулирующая аппаратура (дрессели, регуляторы расхода, регуляторы давления).	10/6	4/0	-	3/0	3/6
Тема 11. Вспомогательное оборудование ГП.	4/5	2/0	-	-	2/5
Тема 12. Объемный гидропривод. Системы циркуляции РЖ. Принципиальные схемы гидропривода.	7/8	3/0	-	2/0	2/8
Выполнение курсовой работы	-	-	-	-	27/0
Выполнение индивидуального задания	-	-	-	-	0/9
Подготовка к экзамену	18/36	-	-	-	-
Итого часов в 6 /7семестре	126/144	34/8	-	17/6	57/94

1	2	3	4	5	6
Модуль 2 (7 /8 семестр)					
Тема 13. Управление ГП и его регулирование. Дроссельное и объемное регулирование. Механические характеристики при регулировании. Сравнение способов регулирования.	16/6	6/2	-	4/0	6/4
Тема 14. Функции систем автоматики. Способы автоматического регулирования и требования к нему. Разомкнутые и замкнутые системы регулирования. Обратная связь.	5/2	2/0	-	-	3/2
Тема 15. Элементы САУ. Путевые и конечные дроссели.	7/4	2/0	-	2/2	3/2
Тема 16. Проточный дроссель – «сопло-заслонка», «Струйная трубка» - конструкции, статические характеристики.	6/5	3/2	-	-	3/3
Тема 17. Золотниковый дросселирующий распределитель. Статические характеристики.	7/4	2/0	-	2/2	3/2
Тема 18. Электрогидромеханические распределители – усилители. Статические характеристики.	5/4	2/2	-	-	3/2
Тема 19. Замкнутые системы управления. Гидравлический следящий привод.	8/3	2/0	-	3/0	3/3
Тема 20. Разомкнутые схемы управления – ЭГШП, ЛЭГШП. Автономный задатчик.	5/3	2/0	-	-	3/3
Тема 21. Гидропривод с пропорциональным управлением.	10/7	4/2	-	2/2	4/3
Тема 22. Синхронный гидропривод.	6/3	3/0	-	-	3/3
Тема 23. Основы проектирования гидропривода. Рабочие режимы параллельно работающих насосов. Оценка эффективности гидропривода.	12/3	4/0	-	4/0	4/3
Тема 24. Сравнительная оценка качества объемных гидромашин.	3/1	2/0	-	-	1/1
Выполнение курсовой работы	-	-	-	-	0/27
Подготовка к экзамену	36/36	-	-	-	-
Всего часов в 7/ 8 семестре:	126/108	34/8	-	17/6	39/58
Итого часов по дисциплине:	252	68/16	-	34/12	96/152

3.2. Лекции

Тема 1. Введение. Общие сведения о гидроприводе ГП. Преимущество и недостатки. Область применения.

Содержание темы 1:

Рассматриваются вопросы назначения и области применения ГП в различных областях промышленности. Преимущества и недостатки ГП.

Литература к теме 1: [1, 3, 9].

Тема 2. Блок-схема и основные элементы ГП, как технической системы. Физические основы рабочего процесса ГП.

Содержание темы 2:

Рассматриваются основные составные элементы ГП и их назначение. На примере гидродомкрата анализируются физические основы работы ГП – закон Паскаля и несжимаемость рабочей жидкости.

Литература к теме 2: [3, 4, 8].

Тема 3. Функциональные возможности ГП на примере конкретной гидравлической схемы.

Содержание темы 3:

Анализируется принципиальная гидравлическая схема гидропривода позволяющая обеспечивать: регулирование скорости выходного звена, поддержание или изменение усилия (крутящего момента) на выходном звене гидropередачи, требуемые режимы пуска системы и защиты от перегрузок.

Литература к теме 3: [3, 8, 7].

Тема 4. Рабочая жидкость гидропривода и требования к ней.

Содержание темы 4:

Рассматриваются возможные рабочие жидкости, применяемые в ГП. Исходя из условий эксплуатации и технического уровня гидропривода формулируются требования к качеству рабочей жидкости (вязкости, степени очистки и т.д.).

Литература к теме 4: [3, 6, 7, 8].

Тема 5. Энергообеспечивающая подсистема ГП. Насосы объемного принципа действия, их основные технические параметры и характеристики. Рабочий режим и регулирование насосов.

Содержание темы 5:

Производится общий обзор насосов объемного принципа действия. Рассматриваются основные технические параметры и характеристики насосов. Анализируются способы регулирования рабочих режимов насосов.

Литература к теме 5: [2, 3, 6, 7, 8].

Тема 6. Исполнительная подсистема ГП. Гидродвигатели, их основные технические параметры и механические характеристики, рабочий режим и регулирование.

Содержание темы 6:

Производится общий обзор гидродвигателей объемного принципа действия. Рассматриваются основные технические параметры и характеристики гидродвигателей. Анализируются способы регулирования рабочих режимов.

Литература к теме 6: [2, 3, 6, 7, 8].

Тема 7. Напор и давление гидромашин в ГП. Связь давлений насоса и гидродвигателя.

Содержание темы 7:

На примере гидропривода с замкнутой системой циркуляции рабочей жидкости и используя уравнение Бернулли выводятся зависимости для подсчета давлений насоса и гидродвигателя и устанавливается связь между ними.

Литература к теме 7: [8].

Тема 8. Баланс мощности гидромашин и гидropередачи.

Содержание темы 8:

Преобразование энергии в гидромашинах происходит с потерями мощности, обусловленные утечками рабочей жидкости, потерями давления в проточной части и потерями на механическое трение. Анализируется влияние каждого вида потерь на полный КПД машины. Баланс мощности гидропередачи зависти, кроме того, от потерь давления и утечек в гидросети (например при регулировании). В результате анализа баланса мощности получаем уравнения для подсчета основных технических параметров гидромашин и гидропередачи.

Литература к теме 8: [3, 7, 8].

Тема 9. Направляющая и регулирующая подсистема ГП. Направляющая гидроаппаратура (обр. кл., распределители, кл. последовательности, логические).

Содержание темы 9:

Приводится классификация гидроаппаратов по назначению и другим характерным признакам. Рассматриваются гидроаппараты для управления потоками рабочей жидкости: обратные клапаны, клапаны последовательности, логические, распределители. Конструкции распределителей, их гидравлические схемы, уравновешивание ЗРЭ, управление распределителями, их расходные характеристики, основы расчета конструктивных размеров.

Литература к теме 9: [3, 4, 5, 6, 7].

Тема 10. Регулирующая аппаратура (дроссели, регуляторы расхода, регуляторы давления).

Содержание темы 10:

Назначение, устройство и характеристики дросселей, регуляторов расхода (скорости), напорных клапанов

Литература к теме 10: [3, 4, 5, 6].

Тема 11. Вспомогательное оборудование ГП.

Содержание темы 11:

Назначение и требования к гидроемкостям – бакам и гидроаккумуляторам. Классификация кондиционеров (фильтров) рабочей жидкости по принципу действия и тонкости фильтрации. Схемы включения фильтров в системе. Герметизация (уплотнение) соединения элементов гидропривода. Подвижные и неподвижные уплотнения, конструкции, расчет потерь мощности на трение.

Литература к теме 11: [3, 4, 6].

Тема 12. Объемный гидропривод. Системы циркуляции РЖ. Принципиальные схемы гидропривода.

Содержание темы 12:

Рассматриваются условия применения замкнутой и разомкнутой схем циркуляции рабочей жидкости. Анализируются достоинства и недостатки схем циркуляции. Рассматриваются схемы ГП технологического оборудования.

Литература к теме 12: [3, 4, 8].

Тема 13. Управление ГП и его регулирование. Дроссельное и объемное регулирование. Механические характеристики при регулировании. Сравнение способов регулирования.

Содержание темы 13:

Рассматриваются возможные способы регулирования ГП. Дроссельное и объемное регулирование. Механические характеристики исполнительных двига-

телей при различных способах регулирования. Сравнение способов регулирования по жесткости характеристик и экономичности.

Литература к теме 13: [3, 5, 7, 8, 11].

Тема 14. Функции систем автоматики. Способы автоматического регулирования и требования к нему. Разомкнутые и замкнутые системы регулирования. Обратная связь.

Содержание темы 14:

Рассматриваются общие положения об автоматическом управлении, способах автоматического управления и требованиях к нему. Разомкнутые и замкнутые системы регулирования, понятие обратной связи. Устойчивость и точность регулирования.

Литература к теме 14: [5, 7, 8].

Тема 15. Элементы САУ. Путевые и конечные дроссели.

Содержание темы 15:

Назначение путевых и конечных (тормозных) дросселей (демпферов). Характеристики и основы расчета элементов конструкции. Регулятор скорости (тока).

Литература к теме 15: [3, 4, 5, 6].

Тема 16. Проточный дроссель – «сопло-заслонка», «Струйная трубка» - конструкции, статические характеристики.

Содержание темы 16:

Назначение и конструкция дросселей-распределителей «сопло-заслонка» и «струйная трубка». Принцип действия и статические характеристики.

Литература к теме 16: [5, 7, 8].

Тема 17. Золотниковый дросселирующий распределитель. Статические характеристики.

Содержание темы 17:

Назначение, конструкция и статические расходные (скоростные) характеристики.

Литература к теме 17: [5, 6, 7].

Тема 18. Электрогидромеханические распределители – усилители. Статические характеристики.

Содержание темы 18:

Назначение, устройство и принцип действия электрогидромеханических распределителей-усилителей. Статические расходные характеристики.

Литература к теме 18: [3, 4, 5, 6, 7, 12].

Тема 19. Замкнутые системы управления. Гидравлический следящий привод.

Содержание темы 19:

На примере гидрокопировального станка рассматривается схема управления гидроприводом с обратной связью. Способы осуществления обратной связи.

Литература к теме 19: [3, 5, 6, 7].

Тема 20. Разомкнутые схемы управления – ЭГШП, ЛЭГШП. Автономный задатчик.

Содержание темы 20:

Назначение, устройство и принцип действия электрогидравлических шаговых приводов – ЭГШП и ЛЭГШП, а также устройство автономных задатчиков.

Литература к теме 20: [6].

Тема 21. Гидропривод с пропорциональным управлением.

Содержание темы 21:

Устройство, принцип действия, характеристики гидроаппаратов с электрическим пропорциональным управлением. Достоинства и недостатки пропорционального управления.

Литература к теме 21: [3, 6].

Тема 22. Синхронный гидропривод.

Содержание темы 22:

Рассматриваются способы и схемы синхронизации работы исполнительных двигателей гидроприводов.

Литература к теме 22: [5, 4, 6].

Тема 23. Основы проектирования гидропривода. Рабочие режимы параллельно работающих насосов. Оценка эффективности гидропривода.

Содержание темы 23:

Рассматриваются основные принципы проектирования гидросистемы: обоснование выбора рационального давления и способа регулирования, системы циркуляции рабочей жидкости, метод управления и контроля и т.д.. Особое внимание уделяется вопросам повышения эффективности и безопасности эксплуатации разрабатываемой системы.

Литература к теме 23: [1, 4, 6].

Тема 24. Сравнительная оценка качества объемных гидромашин.

Содержание темы 24:

Рассматриваются методики оценки качества гидромашин и возможные пути совершенствования гидропривода.

Литература к теме 24: [4].

3.3. Практические (семинарские) занятия

Учебными и рабочими программами не предусмотрены практические занятия по данной дисциплине.

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Темы лабораторных занятий по модулю 1 (6/7 семестр)	Объем, час. очн./заочн.	Литература
1	2	3	4
1	DVD фильм «Гидропривод». Анализ гидравлических схем гидроприводов.	2/0	
2	Конструкции объемных насосов. Расчет параметров и построение характеристик.	3/2	[2,8].
3	Конструкции гидродвигателей. Расчет параметров и построение механических характеристик гидродвигателей.	2/0	[2,8].

1	2	3	4
4	Лабораторная работа: «Испытание объемного насоса с целью получения его характеристик».	2/2	Лаб. практи- кум.
5	Расчет параметров гидropередачи	2/0	[1,2]
6	Изучение конструкций направляющей и регулирующей гидро- аппаратуры.	4/0	[3,4,6]
7	Лабораторная работа: «Определение сопротивления дросселя»	2/2	Лаб. прак- тикум.
	Итого лабораторных занятий в 6 /7 семестре	17/6	
	Темы лабораторных занятий по модулю 2 (7/8 семестр)		
1	Расчет и построение характеристик ГП при последовательном и параллельном включении дросселя	2/0	[1,8]
2	Лабораторная работа: «Испытание объемного насоса с целью получения его характеристик при регулировании перепуском»	2/2	Лаб. прак- тикум
3	Расчет характеристик гидропривода при объемном регулирова- нии	2/0	[4,8].
4	Лабораторная работа: «Экспериментальное получение характе- ристик объемных насосов при параллельной работе».	2/2	Лаб. прак- тикум
5	Изучение конструкций и принципа действия электрогидроме- ханических преобразователей-усилителей	2/2	[3,4,5,6].
6	Изучение конструкций электрогидравлических шаговых при- водов ЭГШП.	2/0	[6]
7	Изучение конструкций элементов гидроавтоматики с пропор- циональным электрическим управлением.	2/0	[3,4,6].
8	Составление схем автоматического управления на стенде «Fes- to». Компьютерная мультипликация схем автоматики на ПК	3/0	
	Итого лабораторных занятий в 7/8 семестре	17/6	
Итого:		34/12	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очная/заочн.
	Модуль 1 (6/7 семестр)	
1	Изучение лекционного материала	20/80
2	Подготовка к лабораторным работам	10/5
3	Выполнение курсовой работы	27/0
4	Выполнение индивидуального задания	0/9
Итого:		57/94
	Модуль 2 (7/8 семестр)	
1	Изучение лекционного материала	20/26
2	Подготовка к лабораторным работам	19/5
3	Выполнение курсовой работы	0/27
Итого:		39/58

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Учебным планом предусматривается выполнение курсовой работы.

Объем пояснительной записки курсовой работы 25...27 страниц формата А4. На выполнение работы выделяется 27 часов.

На выполнение индивидуального задания выделяется 9 часов.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, индивидуального задания, во время контрольных опросов в ходе проведения практических занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете» (новая редакция), утвержденном 25.11.2016 года протокол №8.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Литература:

Основная:

1. Корпачев В.П. Основы проектирования объемного гидропривода: учебное пособие / В.П. Корпачев, А.А. Андрияс, А.И. Пережилин. – Красноярск: СибГТУ, 2012. – 164 с.

2. Кононенко А.П. Объемные гидравлические машины гидроприводов. учебное пособие / А.П. Кононенко. – Донецк: ГВУЗ «ДОННТУ», 2011. – 292 с. : ил.

3. Наземцев А.С., Рыбальченко Д.Е. Пневматические и гидравлические приводы и системы. Часть 2. Гидравлические приводы и системы. Москва. Форум. 2007. – 304с. ил.

Дополнительная:

4. Аврунин Г.А., Грицай Н.В. и др. Объемный гидропривод и гидропневмоавтоматика. уч. пособие. Харьков. ХНАДУ. 2008. – 412с.

5. Федорец В.А., Педченко М.Н. и др. Гидроприводы и гидропневмоавтоматика станков. – К.: Вища школа. 1987. – 375с.

6. Свешников В.К., Усов А.А. Станочные гидроприводы. Справочник. – М.: Машиностроение. 1988. – 375с. (2005, 2008, 2012).

7. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. Уч. для ВУЗов /Т.М. Башта, С.С. Руднев и др. – М.: Машиностроение, 1982. – 423с.

8. Гейер В.Г., Дулин В.С., Заря А.Н. Гидравлика и гидропривод. Уч. Для ВУЗов – М.: Недра, 1991. – 331с., ил.

9. Иванов Г.М., Свешников В.К. Основные направления развития современного гидропривода // Оборудование и инструмент для профессионалов, 2013. – № 4. – с. 14 - 20.

10. Свешников В.К. Электрика, гидравлика или электрогидравлика // РИТМ, 2011. – №4. – с. 110 - 113.

11. Свешников В.К. Энергосбережение в современном гидроприводе // РИТМ, 2011. – №6. – с. 34 - 38.

12. Иванов Г.М., Свешников В.К., Сазонов И.И. Цифровой распределитель для электрогидравлических приводов // Конструктор. Машиностроитель, 2013. – №5. – с. 30 - 33.

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

К лабораторным работам:

Лабораторный практикум по гидромашинам и гидроприводу /В.Б. Малеев, А.Ф. Яценко, О.В. Федоров. – Донецк: ДОННТУ, 2015. – 60с.

Методические указания к лабораторным работам по изучению конструкций объемных поршневых гидромашин / А.П. Кононенко, В.И. Мизерный, Т.А. Устименко. – Донецк: ДОННТУ, 2007. – 51с.

К самостоятельной работе студента:

Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Гидравлический привод и средства автоматики» (для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование») / Сост. В.М. Яковлев, В.А. Мельников. — Донецк: ДОННТУ, 2017. – 48 с.

К курсовому проектированию:

Методические указания к выполнению курсовой работы по гидроприводу / В.М. Яковлев, В.А.Мельников, Т.А. Устименко – Донецк: ДОННТУ, 2017. – 48с.

Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Гидравлический привод и средства автоматики» / Сост. В.М. Яковлев, В.А. Мельников. — Донецк: ДОННТУ, 2017. – 65 с.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

Лекционные занятия проводятся в предметной аудитории по гидроприводу и гидропневмоавтоматике, оснащенной ПК и четырьмя дисплеями. Имеются комплекты электронных презентаций лекционных материалов.

2. Лабораторные работы:

Лабораторные работы проводятся в лаборатории оснащенной натурными образцами оборудования гидропривода и гидроавтоматики для изучения конструкций. Экспериментальные испытания оборудования проводятся на действующих экспериментальных установках «фесто».

Составитель рабочей программы:


(подпись)

В.М. Яковлев