

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

(подпись)

Каракозов А. А.

« 31 » 03 20 23 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.03 ГИДРОИМПУЛЬСНАЯ ТЕХНИКА

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 15.04.02 Технологические машины и оборудование
(код и наименование направления / специальности)

Направленность (профиль): Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

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

Формы обучения	очная	заочная
Семестр(ы)	1	4
Общая трудоёмкость в з.е.т./часах	2,5/90	2,5/90
Контактная работа (час.), в том числе	38	14
Лекции (час.)	17	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Лабораторные работы (час.)	17	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе	16	58
Курсовой проект/работа (семестр/час)	-	-
Контроль (экзамен, час/зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 18

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Гидроимпульсная техника» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (направленность (профиль) – Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика) для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

доцент кафедры

«Энергомеханические системы»,

к.т.н., с.н.с


(подпись)

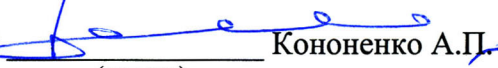
Коломиец В.С.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Энергомеханические системы».

Протокол от « 14 » 03 20 23 года № 8

Заведующий кафедрой

(подпись)


Кононенко А.П.

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

Протокол от « 23 » 03 20 23 года № 4

Председатель

(подпись)


Кононенко А.П.

Рабочая программа **продлена** для 20____ года приёма на заседании кафедры «Энергомеханические системы».

Протокол от « ____ » _____ 20 ____ года № ____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20____ года приёма на заседании кафедры «Энергомеханические системы».

Протокол от « ____ » _____ 20 ____ года № ____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20____ года приёма на заседании кафедры «Энергомеханические системы».

Протокол от « ____ » _____ 20 ____ года № ____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы теоретических и практических основ создания импульсных струй для разрушения твердого массива.

Целью дисциплины является обучение будущих гидравликов знаниям теоретических основ, конструктивных особенностей и эксплуатационных параметров гидроимпульсных устройств с привитием навыков по их обслуживанию и выполнению расчетов при проектировании.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать физические основы кинематики и динамики стационарной и импульсной струй вытекающих из насадка; основные элементы их назначения и конструктивные особенности преобразователей потока, гидроимпульсаторов, генератора импульсных струй; принцип действия этих устройств.

- уметь проводить стендовые испытания по установлению выходных параметров гидроимпульсных устройств; применять уравнения программного материала и графоаналитического метода расчета при решении практических задач, связанных с их проектированием.

- владеть навыками проектирований и выбора оборудования для гидроимпульсных устройств.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);

- способен проводить технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых гидравлических машин и аппаратов, гидро- и пневмоприводных систем, систем гидро- и пневмоавтоматики, компрессоров, вакуумных установок, исполнительных устройств систем управления машин, установок, двигателей и аппаратов, вспомогательного оборудования гидравлической, пневматической, компрессорной и вакуумной техники (ПК-7).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет» подготовки магистра по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», магистерская программа «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика».

Дисциплина базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении дисциплин соответствующих плану подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при 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 форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семин.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Вступление. Стационарная струя.	5/6	2/-	-	2/-	1/6
Тема 2. Импульсная струя.	6/7	2/-	-	2/-	2/7
Тема 3. Приборы для изменения параметров струи	5/9	2/-	-	1/1	2/8
Тема 4. Преобразователи потока	8/12	2/1	-	3/1	3/10
Тема 5. Гидроимпульсаторы	11/12	4/1	-	4/1	3/10
Тема 6. Генератор импульсных струй	8/12	2/1	-	3/1	3/10
Тема 7. Эксплуатация и обслуживание гидроимпульсных устройств.	7/8	3/1	-	2/-	2/7
Контактная работа (дополнительная)	4/6	-	-	-	-
Итого по видам занятий	54/72	17/4		17/4	16/58
Контроль	36/18				
ИТОГО:	90/90				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-7; УК-2	Темы: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

3.2 Лекции

Тема 1. Вступление. Стационарная струя.

Содержание темы 1: Истечение струи через насадок. Динамика струи вытекающей из насадка. Устройства, создающие стационарные струи.

Литература к теме: [1, 2, 3].

Тема 2 Импульсная струя.

Содержание темы 2: Кинематика и динамика импульсной струи. Физические принципы получения импульсных струй.

Литература к теме: [1, 2]

Тема 3. Приборы для изменения параметров струи.

Содержание темы 3: Изменение расходов, давления, силы удара.

Литература к теме: [\[1, 3\]](#)

Тема 4. Преобразователи потока.

Содержание темы 4: Диафрагменные, поршневые преобразователи потока. Назначение. Устройство, принцип работы.

Литература к теме: [\[1\]](#)

Тема 5. Гидроимпульсаторы.

Содержание темы 5: Назначение. Общее устройство. Принцип работы. Графоаналитический метод расчета рабочих параметров одно – и двухступенчатого гидроимпульсатора.

Литература к теме: [\[1\]](#)

Тема 6. Генератор импульсных струй.

Содержание темы 6: Назначение. Общее устройство. Принцип работы. Расчет конструктивных параметров составных элементов.

Литература к теме: [\[1\]](#)

Тема 7. Эксплуатация и обслуживание гидроимпульсных устройств.

Содержание темы 7: Техническое обслуживание, устройства контроля работоспособности. Правила безопасности.

Литература к теме: [\[1\]](#)

3.3 Практические (семинарские) занятия – не предусмотрены.

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Количество часов (очная/заочная форма)	Литература
1.	Стационарная струя.	2/-	[1, 2, 3]
2.	Импульсная струя.	2/-	[1, 2]
3.	Приборы для изменения параметров струи.	1/1	[1, 3]
4.	Преобразователи потока.	3/1	[1]
5	Гидроимпульсаторы.	4/1	[1]
6	Генератор импульсных струй.	3/1	[1]
7	Эксплуатация и обслуживание гидроимпульсных устройств.	2/-	[1]
ИТОГО:		17/4	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. (очная/заочная форма)
1	Изучение лекционного материала.	6/20
2	Подготовка к лабораторным работам.	6/16
3	Самостоятельное изучение литературы.	4/12
4	Выполнение индивидуального задания.	-/10
ИТОГО:		16/58

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Учебным планом заочной формы обучения по дисциплине предусмотрено одно индивидуальное задание. Тема индивидуального задания связана с графоаналитическим методом расчета гидроимпульсатора по предложенным студенту конструктивным и гидравлическим параметрам составных его элементов.

Объем учебной нагрузки при выполнении одного индивидуального задания – 10 часов. Рекомендуемый объем пояснительной записки – не более 10 страниц формата А4 (210×297).

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и не аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много не грубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько не грубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько не грубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути поставленного вопроса допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути поставленного вопроса, допущены грубые ошибки. Ответы не обоснованы. Не умеет использовать норма-

тивно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе.

- пороговый уровень: достаточное понимание сути поставленной задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе.
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения поставленной задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу.
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения поставленной задачи, допущены неточности. Способен обосновать принятые решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу.
- высокий уровень: понимает суть методики решения поставленной задачи. Способен обосновать принятые решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и не качественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовностью к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженной личностной готовностью к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;

- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

1. Принцип работы импульсного водомета ИВ-5.
2. Потребляемый расход гидроимпульсатором.
3. Основные элементы гидроимпульсатора и их назначение.
4. Принцип работы импульсного водомета МПИ-2.
5. Повышенное давление перед рабочим насадком гидроимпульсатора и степень повышения давления.
6. Конструкции гидропневмоаккумуляторов. Назначение.
7. Принцип работы импульсного водомета МГВ.
8. Основные элементы ГИС и их назначение.
9. Волновая характеристика гидроимпульсатора.
10. Принцип работы гидропушки ВГП-1.
11. Управляющий клапан ГИС, назначение.
12. Различие между резонансным и таранным режимом работы гидроимпульсатора.
13. Принцип работы импульсного водомета с газовым аккумулятором.
14. Объем воды прошедший через насадок гидроимпульсатора за единицу времени.
15. Накопитель ГИС, назначение.
16. Принцип работы поршневого преобразователя потока.
17. Время пробега волны давления от генератора колебаний до гидропневмоаккумулятора.
18. Назначение балластного ГПА в схеме ГИС.
19. Гидравлическая схема ГИС и принцип ее работы.
20. КПД гидроимпульсатора.
21. Что общего и какие различия между ГИС и гидроимпульсатором?
22. Принцип работы преобразователя потока с диафрагменным запорным органом.
23. Коэффициент повышения давления гидроимпульсатором.
24. Что общего и какие различия между гидромониторами ГМДЦ-3м и ГИ-4?
25. Принцип работы макета преобразователя потока с диафрагменным запорным органом.
26. Мгновенный расход через насадок гидроимпульсатора.

27. Частота колебаний давления гидроимпульсатора.
28. Гидравлическая схема гидроимпульсатора и принцип ее работы.
29. Расход через сбросной насадок гидроимпульсатора.
30. Главный клапан ГИС, назначение.

ГИС – генератор импульсных струй.

ГПА – гидропневмоаккумулятор.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Программа:	магистратура
	<small>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</small>
Направление подготовки:	15.04.02 Технологические машины и оборудование
	<small>(код, название)</small>
Направленность (профиль):	Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика
	<small>(название)</small>
Семестр:	1
Учебная дисциплина:	Гидроимпульсная техника

БИЛЕТ №7

1. Гидравлическая схема ГИС и принцип ее работы.
2. КПД гидроимпульсатора.
3. Что общее и какие различия между ГИС и гидроимпульсатором?

Утверждено на заседании кафедры		Энергомеханические системы
		<small>(наименование кафедры полностью)</small>
Протокол	№ от 20 г.	
Зав. кафедрой	(подпись)	Кононенко А.П.
		<small>(Ф.И.О.)</small>
Экзаменатор	(подпись)	Коломиец В.С.
		<small>(Ф.И.О.)</small>

КРИТЕРИИ

оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Гидроимпульсная техника»

для обучающихся по направлению 15.04.02. «Технологические машины и оборудование»
(направленность (профиль) – Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика)

Экзамен проводится письменно по билетам. В каждом билете содержится три теоретических вопроса (задание № 1, 2, 3) При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой (рисунком)

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе практических занятий.

Правильный ответ на вопрос оценивается в 17 баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в 10 баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS.

Утверждено на заседании кафедры энергомеханических систем, протокол № __ от __. __.20__ г.

Заведующий кафедрой _____ Кононенко А. П.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Гидроимпульсная техника» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам лабораторных работ, студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы. Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение контрольной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе	7	Задание выполнено правильно, приведен анализ полученного результата
	4	Задание выполнено в целом правильно, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по лабораторным работам	49	Всего из расчёта 7 тем лабораторных работ. Оценивается каждая тема.
ИТОГО	49	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Выполнение контрольной работы (индивидуального задания)	49	При выполнении задания приняты правильные проектные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена без замечаний
	30	Задание выполнено в целом правильно, но проектные решения не всегда обоснованы, имеются замечания по оформлению.
ИТОГО	49	Максимально возможное

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса. Оценка испытания по 100-балльной шкале формируется как сумма баллов набранных за ответы на вопросы билета. Распределение баллов при оценивании ответов на вопросы экзаменационного билета приведено в таблице 2. При оценивании ответов студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 3.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	17
	вопрос 2	17
	вопрос 3	17
ИТОГО		51

Таблица 3 – Критерии оценивания ответов на вопросы экзаменационного билета

Критерий оценивания	Количество баллов
При ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно, логично, четко и ясно предоставлять грамотные, правильные ответы на поставленный вопрос с использованием терминологии и символики в необходимой логической последовательности, а также сведений из других дисциплин и знаний, приобретенных ранее; твердые практические навыки с творческим применением полученных теоретических знаний; использование и предоставление полного обоснования наиболее эффективных и рациональных методов поиска решения; умение использовать приобретенные знания и навыки в нестандартных ситуациях, требующих выхода на иной, более высокий уровень знаний; приведены аналитические зависимости и расчеты	17
При ответе на вопрос студент проявил высокий уровень знаний при ответе на вопрос, показал умение применять теоретические знания для решения поставленной задачи, четко владеет и применяет аналитические зависимости для условий задачи, умеет формулировать выводы, однако при решении задачи допустил некоторые неточности, недостаточно обосновал допущения, которые использовались при решении задачи	13
При ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно предоставлять правильные ответы на поставленные вопросы с использованием терминологии, а также знаний, приобретенных ранее; наличие несущественных недостатков или нарушения последовательности изложения; использование не самых рациональных методов поиска решения; незначительные недостатки или ошибки в расчетах	10
При ответе на вопрос студент обнаружил базовые знания по вопросу, знание основных аналитических зависимостей, описывающих заданный процесс, однако допустил существенные ошибки при выполнении расчетов, не смог систематизировать исходные данные и сформулировать выводы	6
При ответе на вопрос студент обнаружил владение основными положениями материала, но фрагментарно и непоследовательно дает ответы на поставленные вопросы; слабые практические навыки; поиск решения типовых стандартных задач нерациональными способами с принципиальными ошибками	3
При ответе на вопрос студент обнаружил незначительный общий объем знаний, отсутствие навыков в решении задач по различным темам дисциплины допустил принципиальные ошибки при решении задач, которые не дают возможности выполнить задание, или если решение задачи отсутствует	0

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	
		Неудовлетворительно

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах

На примере темы: «Гидроимпульсаторы».

1. Назначение и принцип работы гидроимпульсатора.
2. Основные элементы гидроимпульсатора, их назначение.
3. Режимы работы гидроимпульсатора, его выходные параметры в зависимости от режима работы.
4. Двухступенчатый гидроимпульсатор, его выходные параметры.
5. Графоаналитический метод расчета гидроимпульсатора.

Ответы на вопросы входного контроля учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента.

Согласно учебному плану, по дисциплине «Гидроимпульсная техника» предусмотрено индивидуальное задание

Учебным планом заочной формы обучения по дисциплине предусмотрено одно индивидуальное задание. Тематика индивидуального задания направлена на расчет графоаналитическим методом выходных параметров гидроимпульсатора в зависимости от исходных данных:

P_0 – подводимое давление, МПа;

d_0 – диаметр рабочего насадка, мм;

n – количество фаз разгона рабочей жидкости (таранность);

$d_{у.т.}$ – диаметр ударного трубопровода, м;

$a_{сбр.}$ – сопротивление сбросного насадка, c^2/m^5 ;

$a_{ств.}$ – сопротивление ствола исполнительного органа, c^2/m^5 .

μ – коэффициент расхода насадка.

Численные значения исходных данных выдаются студентам персонально.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Импульсные струи жидкости высокой скорости и их применение [Электронный ресурс] : [монография] / ДонНУ, Физ.-техн. фак. ; под общ. ред. А.Н. Семко. - 10 Мб. - Донецк : ДонНУ, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/18/cd8148.pdf> - Загл. с экрана.

II Дополнительная литература

2. Набока Е.М. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е.М. Набока ; ФГБОУ ВПО "Перм. нац. исслед. политехн. ун-т". - 1 Мб. - Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. - 1 файл. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd5141.pdf> - Загл. с экрана.

3. Бухвалов Г.С. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г.С. Бухвалов, С.В. Денисов, А.Л. Мишанин ; ФГБОУ ВО "Самар. гос. с.-х. акад". - 3 Мб. - Кинель : ГСХА, 2016. - 1 файл. - Систем. требования:

Acrobat Reader. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/19/cd9298.pdf> - Загл. с экрана.

Первоисточники, монографии, авторефераты, диссертационные исследования по программе дисциплины.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

4. Конспект лекций по курсу «Гидроимпульсная техника» для студентов направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», магистерская программа «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика» всех форм обучения / сост.: В. С. Коломиец. - Донецк : ДОННТУ, 2017. - 72 с. (доступ через личный кабинет студента).

5. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Гидроимпульсная техника» [Электронный ресурс] : для обучающихся направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», магистерская программа «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. энергомеханических систем ; сост.: В. С. Коломиец, О. В. Ягунов. - 990 Кб. - Донецк : ДОННТУ, 2019. - 1 файл. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

ЭБС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru>.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

Учебная аудитория №1.116 учебный корпус 1 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: компьютер Pentium – II, операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 6.3.0 (2019), монитор TFT HANNS-GHW 173A 19", 4 телевизора 22" Samsung; специализированная мебель: доска классная стеклянная, столы аудиторные двухместные, стол письменный, стулья; учебно-наглядные пособия: плакаты с иллюстративным материалом).

2. Лабораторные занятия:

Специализированная лаборатория гидравлических машин и гидропривода №1.117 учебный корпус 1 для проведения лабораторных занятий (компьютер Intel C-E1400, операционная система Linux Ubuntu 16.04 (2016), LibreOffice 5.3.4 (2017), монитор Samsung 755DF; принтер HP LJ 1200; специализированная мебель: доска аудиторная, парты; учебно-наглядные пособия: демонстрационные плакаты; вентиляторная установка для снятия аэродинамической характеристики вентилятора; вентиляторная установка для измерения скоростей и расходов воздуха и получение напорной характеристики вентилятора; модель шахтной вентиляторной установки с центробежным вентилятором ВЦД – 32 и

регулируемым электроприводом; насосная установка 1,5К-6 для снятия напорной характеристики насоса и проверки экспериментальным путем законов пропорциональности турбомашин; эрлифтная установка для снятия характеристики эрлифта; водоотливная установка с гидроэлеватором для снятия напорной характеристики насоса и гидроэлеватора; вентиляторная установка с вентилятором местного проветривания ВМ-5 для получения аэродинамической характеристики вентилятора; насосная установка 4Д-6 для получения индивидуальной характеристики насоса, измерения объемного расхода с помощью треугольного водослива; установка автоматизации главной водоотливной установки с тремя насосными агрегатами и с тремя насосными агрегатами и с заливкой насосов погружным насосом, боковым аккумулятором и водовоздушным эжектором; вентиляторная установка с вентилятором местного проветривания; компрессорная установка с винтовым компрессором ЗИФ ШВ-5 для определения подачи компрессора; компрессорная установка с поршневым компрессором для определения подачи компрессора и снятия индикаторной диаграммы; водоотливная установка с центробежным насосом К-20 для снятия давлений и измерения объемного расхода с помощью диафрагмы; водоотливная установка с параллельно работающими насосами К-8 для снятия напорной характеристики параллельно работающих турбомашин, работающих рядом; водоотливная установка с насосом КС-10 для получения кавитационной характеристики центробежного насоса; водоотливная установка с вертикальным погружным насосом ВП-50 для снятия напорных характеристик насоса; насосная установка 2К-6 для кавитационных испытаний и проверки опытным путем законов пропорциональности турбомашин; водоотливная установка для определения гидравлической крупности твердых фракций из разного материала; установка для испытания гидромуфты с целью получения ее механической характеристики; установка для испытания шестеренного насоса с целью получения его механической характеристики; установка для испытания поршневого гидромотора с целью получения его механической характеристики; лабораторный стенд для тарирования пружинных манометров; установка для испытания винтового насоса с целью получения его механической характеристики; установка для демонстрации режимов движения жидкости; насосная установка для определения подачи капельных жидкостей; установка для измерений коэффициентов местных сопротивлений; установка для исследования параллельной и последовательной работы центробежных насосов; установка для определения количества импульсов и пульсирующего давления).

3. Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС-Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).