

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70b6f8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра горных энергомеханических систем



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлический привод и средства автоматики

(наименование дисциплины)

13.03.03 Энергетическое машиностроение

(код, наименование направления)

Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты

(профиль подготовки)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины. Целями дисциплины «Гидравлический привод и средства автоматики» являются: формирование комплекса знаний по основам теории, методам расчета и проектирования, технологии изготовления и эксплуатации объемного гидропривода и средств автоматики, а также умений и навыков в соответствии с компетентностной моделью выпускника.

Задачи изучения дисциплины:

- в углублении и практическом применении фундаментальных определений, понятий, законов высшей математики, физики, термодинамики, механики жидкости и газа для построения современных систем объемного гидропривода и средств автоматики;
- в изучении современного состояния в области теории и практики разработки систем управления гидропневмоприводами;
- в изучении конструкций существующих и перспективных элементов объемного гидропривода и средств автоматики;
- в изучении современных методов расчёта объемного гидропривода с применением ЭВМ;
- в овладении методами синтеза систем объемного гидропривода с элементами автоматики.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Дисциплина реализуется кафедрой горных энергомеханических систем.

Основывается на базе дисциплин: Введение в профессиональную деятельность; Механика жидкости и газа.

Является основой для изучения следующих дисциплин: Гидропневмоавтоматика; Системы управления гидропневмоприводами; Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем.

В программе дисциплины предусмотрено выполнение курсовой работы.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ч.), лабораторные (36 ч.), практические (54 ч.) занятия и самостоятельная работа студента (126 ч.).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Гидравлический привод и средства автоматики» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения.	ПК-1	ПК-1.1. Разрабатывает техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с использованием современных систем автоматизированного проектирования. ПК-1.2. Демонстрирует знание закономерностей процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности. ПК-1.3. Способен выполнять расчет и подбор элементов объектов профессиональной деятельности.
Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов профессиональной деятельности	ПК-2	ПК-2.1. Демонстрирует понимание влияния условий работы объекта профессиональной деятельности на принимаемые конструктивные решения. ПК-2.2. Проводит комплекс расчетов элементов объекта профессиональной деятельности. ПК-2.3. Принимает обоснованные технические решения при создании объекта профессиональной деятельности. ПК-2.4. Способен выполнить патентный поиск и обеспечить правовую охрану принятых решений.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным и практическим занятиям, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		5
Аудиторная работа, в том числе:	126	126
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	54	54
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Курсовая работа/курсовый проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	126	126
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	32	32
Выполнение курсовой работы / проекта	20	20
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	12	12
Работа в библиотеке	8	8
Подготовка к экзамену	30	30
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э (2)	Э (2)
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	252	252
з.е.	7	7

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 4 темы:

- тема 1 (Объемный гидропривод);
- тема 2 (Объемные гидромашины);
- тема 3 (Гидроаппаратура, вспомогательные устройства и гидролинии);
- тема 4 (Управление приводом и его регулирование).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной формы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо-емкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудо-емкость в ак.ч.
1	Объемный гидропривод	Общие сведения. Структура и классификация объемного гидропривода. Назначение и область применения. Преимущества и недостатки объемного гидропривода. Основные направления развития объемного гидропривода. Классификация гидромашин. Напор и давление гидромашин. Баланс мощности и КПД гидropердачи. Рабочие жидкости: назначение, основные свойства и типы. Выбор рабочей жидкости.	8	П1. Вводный контроль знаний по фундаментальным дисциплинам П2. Расчет основных параметров объемного гидропривода П3. Расчет мощности и выбор рабочего давления гидропривода П4. Методика выбора рабочей жидкости	2 4 4 4	-	-
2	Объемные гидромашин	Общие сведения об объемных гидромашин. Основные технические показатели гидромашин. Поршневые насосы: конструкция, принцип работы, мгновенная и средняя подача, неравномерность подачи. Радиально-поршневые гидронасосы: конструкция, принцип работы, рабочий объем, основные достоинства и недостатки, перспективные конструкции, методика расчета.	10	П5. Методика выбора гидронасоса П6. Расчет параметров поршневого насоса П7 .Расчет гидроцилиндра	2 4 4	ЛБ1. Изучение конструкции и расчет параметров радиально-поршневого насоса ЛБ2. Изучение конструкции и расчет параметров аксиально-поршневого насоса	4 4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудо- емкость в ак.ч.
	Объемные гидромашины	Аксиально-поршневые гидронасосы: конструкция, принцип работы, рабочий объем, основные достоинства и недостатки, перспективные конструкции, методика расчета. Пластинчатые гидронасосы: конструкция, принцип работы, рабочий объем, основные достоинства и недостатки, перспективные конструкции, методика расчета. Шестеренные гидронасосы: конструкция, принцип работы, рабочий объем, основные достоинства и недостатки, перспективные конструкции, методика расчета. Гидродвигатели вращательного принципа действия. Методики расчета и современные тенденции развития гидромоторов. Гидроцилиндры и поворотные гидродвигатели: конструкция, принцип работы, классификация и методики расчета.		П8. Методика выбора гидродвигателя П9. Расчет поворотного гидродвигателя	2 4	ЛБ3. Изучение конструкции и расчет параметров пластинчатого насоса ЛБ4. Изучение конструкции и расчет параметров шестеренного насоса	4 4
3	Гидроаппаратура, вспомогательные устройства и гидролинии	Гидрораспределители. Крановые, золотниковые, и клапанные распределители. Обратные клапаны, гидравлические замки и логические клапаны. Классификация, область применения и расчет основных параметров: проходного сечения, потерь давления и усилий управления. Статические и динамические характеристики.	10	П10. Методика выбора гидроаппаратуры и емкости гидробака	4	ЛБ5. Изучение конструкции направляющей гидроаппаратуры ЛБ6. Изучение конструкции регуляторов давления	6 4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудо- емкость в ак.ч.
	Гидроаппаратура, вспомогательные устройства и гидролинии	Гидроклапаны (регуляторы давления). Предохранительные, переливные и редукционные клапаны. Классификация гидроклапанов. Клапаны прямого и непрямого действия. Область применения, конструктивные особенности, математические модели и основные параметры. Регуляторы управления расходом. Дроссели вязкостного и инерционного сопротивления. Делители потока. Область применения, конструктивные особенности, математические модели и основные параметры. Кондиционеры рабочей жидкости. Гидроемкости и гидроаккумуляторы. Фильтры: назначение, классификация, особенности конструкций, подбор и эксплуатация. Теплообменники (воздушные и водяные). Гидробаки. Назначение, типы, их конструктивные особенности и условные обозначения. Гидроаккумуляторы. Назначение, типы, конструкции и характеристики. Определение параметров гидроаккумуляторов.		П11. Методика выбора трубопроводов для гидропривода П12. Определение потерь давления в магистральном трубопроводе гидропривода П13. Получение напорной характеристики трубопровода	2 4 2	ЛБ7. Изучение конструкции регуляторов расхода ЛБ8. Изучение способов очистки и конструкций гидроочистителей	4 6

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудо- емкость в ак.ч.
4	Управление приводом и его регулирование	Дроссельное регулирование скорости перемещения выходного звена гидропривода. Возможные схемы включения дросселя. Достоинства и недостатки. Регулировочные характеристики. Объемное регулирование скорости перемещения выходного звена гидропривода. Регулируемый насос и регулируемый гидромотор. Регулировочные характеристики. Следящие гидроприводы с механическим и электрическим управлением. Способы воздействия на управляющие элементы гидравлических следящих приводов. Гидравлический следящий привод как элемент системы автоматического управления. Принципиальные схемы и характеристики следящих приводов с механическим и электрическим управлением.	8	П14. Построение регулировочных характеристик гидропривода с дроссельным регулированием П15. Построение регулировочных характеристик гидропривода с объемным регулированием П16. Тепловой расчет гидропривода. Подбор теплообменника	4 4 4	-	-
Всего аудиторных часов			36		54		36

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-1, ПК-2	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- защита лабораторных работ – всего 32 балла;
- практические работы – всего 64 балла.
- конспект лекций – 4 балла.

Всего за курс студент набирает 100 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если обучающийся набрал по текущей работе в семестре не менее 60 баллов, защитил все лабораторные работы и курсовую работу.

Экзамен по дисциплине «Гидравлический привод и средства автоматизации» проводится в форме письменного экзамена по вопросам, представленным ниже. Экзаменационный билет включает два вопроса из приводимого ниже перечня. Экзаменационный билет составляется таким образом, чтобы оба вопроса относились к разным модулям. Ответ на каждый вопрос оценивается из 50 баллов. Обучающийся на экзамене может набрать до 100 баллов.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 5 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Объемный гидропривод

1. Напишите назначение и основные свойства гидропривода.
2. Укажите основные параметры гидрооборудования
3. Назовите назначение и классификацию насосов.
4. Перечислите рабочие жидкости в гидроприводе.
5. Какие основные свойства рабочей жидкости.

Тема 2 Объемные гидромашины

1. Дайте определение гидравлического объёмного привода
2. Напишите назначение и классификацию насосов.
3. Опишите основные параметры гидромашин.
4. Напишите основное назначение гидроцилиндров.
5. Перечислите классификацию гидроцилиндров.
6. Опишите гидроцилиндры прямого действия и их принцип работы.
7. Какие существуют насосы объемного действия?
8. Перечислите положительные стороны гидропривода и их недостатки.
9. Изложите основные сведения о роторных аксиально-поршневых насосах?
10. Приведите основные сведения о пластинчатых и шестеренных насосах.
11. Какие насосы называются роторными радиально-поршневыми, основные сведения о них?

Тема 3 Гидроаппаратура, вспомогательные устройства и гидролинии

1. Опишите назначение, классификацию и основные параметры направляющей гидроаппаратуры.
2. Какие существуют гидрораспределители?
3. Опишите принцип работы золотниковых гидрораспределителей.
4. Какие виды управления пневмораспределителями?
5. Назовите регулирующие гидроаппараты и их виды.

Тема 4 Управление приводом и его регулирование

1. Приведите определение следящего гидравлического привода и его классификацию.
2. Как устроен следящий гидропривод с механическим управлением? Что называется жёсткой обратной связью?
3. Как устроен и как работает следящий гидропривод с электрическим управлением?
4. Поясните структурную схему электрогидравлического следящего привода.
5. На чём основано корректирующее действие гибкой обратной связи?
6. Какие основные схемы следящих гидроприводов применяются с числовым программным управлением?
7. Опишите принцип работы гидравлического следящего привода дроссельного регулирования с фазовой системой числового программного управления.

6.3 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Какие виды приводов Вы знаете?
2. Назовите область применения гидроприводов и гидравлических средств автоматики.
3. Какие постоянные и регулируемые гидродроссели?
4. Опишите линейные и квадратичные гидродроссели.
5. Что собой представляют регулируемые гидродроссели?
6. Назовите конструктивные особенности, область применения, достоинства и недостатки разных типов дросселирующих гидрораспределителей.
7. Опишите конструкции запорно-регулирующих элементов направляющих гидрораспределителей золотникового типа, кранового и клапанного типов.
8. Дайте классификацию гидроклапанов. Клапаны прямого и непрямого действия.
9. Дайте классификацию гидроклапанов (предохранительные клапаны).
10. Дайте классификация гидроклапанов (переливные клапаны).
11. Дайте классификация гидроклапанов (редукционные клапаны).
12. Назовите статические и динамические характеристики клапанов. Факторы, формирующие характеристики клапанов.
13. Перечислите типы процессов демпфирования в гидравлических аппаратах. Способы уменьшения колебаний запорно-регулирующего элемента в клапанах.
14. Каково назначение, основные конструкции и область применения гидравлических усилителей?
15. Представьте обобщенную схему электрогидравлического усилителя. Принцип действия, конструктивные особенности и область применения. ЭГУ с гидромеханической обратной связью по положению.
16. Представьте обобщенную схему электрогидравлического усилителя. Принцип действия, конструктивные особенности и область применения. ЭГУ с силовой обратной связью по положению.
17. Опишите пропорциональные гидрораспределители.
18. Какие существуют предохранительные пропорциональные клапаны?
19. Расскажите о редукционных пропорциональных клапанах.
20. Какие есть пропорциональные дроссели и регуляторы расхода?
21. Опишите фильтры: назначение, классификация, особенности конструкций.
22. Что такое гидробаки. Назначение. Типы гидробаков, их конструктивные особенности и условные обозначения?

23. Что такое гидроаккумуляторы? Их назначение, типы, конструкции и характеристики гидроаккумуляторов. Представьте схемы насосного, аккумуляторного и магистрального гидроприводов.

24. Опишите регулируемый и нерегулируемый гидроприводы. Их основные параметры гидроприводов и области применения.

25. Какие характеристики нагрузок на выходные звенья гидроприводов. Инерционная нагрузка, нагрузка силами гидравлического и сухого трения, позиционная нагрузка?

26. Охарактеризуйте понятие о жесткости. Характеристики нагрузки и режимы работы гидропривода на данную нагрузку.

27. Представьте динамические нагрузки и приведение масс и моментов инерции к выходному звену.

28. Опишите гидроприводы дроссельного регулирования с источниками постоянного давления и расхода.

29. Назовите основные схемы и статические характеристики гидроприводов дроссельного регулирования.

30. Каковы методы обеспечения симметрии статических характеристик приводов?

31. Какие основные схемы и статические характеристики гидроприводов машинного регулирования?

32. Каким образом проводим определение мощности и КПД гидропривода?

33. Перечислите методы выбора и расчета параметров гидропривода машинного регулирования.

34. В чем отличие характеристик реальных гидроприводов от идеальных?

35. Назовите способы воздействия на управляющие элементы гидравлических следящих приводов. Следящие гидроприводы с механическим и электрическим управлением. Общая характеристика.

36. Перечислите элементы управления гидравлическими следящими приводами.

37. Представьте гидравлический следящий привод как элемент системы автоматического управления.

38. Какие принципиальные схемы и характеристики следящих приводов с механическим и электрическим управлением?

39. Представьте гидролинии: виды, основные методы конструктивного выполнения и рекомендации по проектированию и выбору размеров гидролиний.

40. Опишите уплотнения неподвижных и подвижных соединений. Распределение давлений в эластичных уплотнениях.

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа по дисциплине «Гидравлический привод и средства автоматики» ставит своей целью закрепление и развитие знаний студентов по программе данного теоретического курса, а также получение практических навыков по проектированию гидравлического привода и средств автоматики

Студенты самостоятельно изучают нормативную, техническую, патентную и научную информацию по гидравлическим приводам и средствам автоматики, выполняют курсовой проект.

По объему курсовой проект составляет от 15 до 20 страниц машинописного текста.

Курсовой проект имеет следующую структуру:

1. Титульный лист.
2. Задание на курсовой проект, в котором приводятся объект проектирования, его основные свойства и характеристики.
3. Введение, в котором излагаются основные цели и задачи проектирования.
4. Технологическая (общая) часть, в которой описываются назначение объекта, системы, средства автоматики и выполняемые ими функции.
5. Расчётная часть, в которой даётся описание выбранного гидравлического привода, его гидравлической схемы, средства автоматики, выполняются энергетический, гидравлический, расчёты гидравлического привода, приводятся возможные варианты средств автоматики к данному приводу и проводится выбор и расчёт гидравлического привода и средства автоматики.
6. Заключение, в котором приводятся основные результаты проведенных исследований и расчетов, даются рекомендации по использованию инновационных решений.
7. Список использованной литературы.

Примерные темы курсовых проектов:

1. Определение номинального давления и способа регулирования гидропривода.
2. Выбор схемы гидропривода и ее описание.
3. Расчет и выбор гидродвигателя.
4. Ориентировочный выбор насоса.
5. Выбор рабочей жидкости.
6. Выбор нормализованной гидроаппаратуры, емкости гидробака.
7. Расчет гидросети. Построение ее характеристики.
8. Построение регулировочной характеристики гидропривода.
9. Расчет мощности и КПД гидропривода.
10. Тепловой расчет гидропривода.
11. Требования к эксплуатации гидропривода

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Нагорный, В.С. Средства автоматики гидро- и пневмосистем [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Нагорный. – СПб.: Лань, 2021. – 448с. – URL: <https://www.litres.ru/book/v-s-nagornyy/sredstva-avtomatiki-gidro-i-pnevmosistem-65998846/>

2. Дорошенко В. А. Объемный гидро- и пневмопривод: учебно-методическое пособие: Рекомендовано методическим советом Уральского федерального университета для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.02 — Технологические машины и оборудование, 08.03.01 — Строительство / В. А. Дорошенко; научный редактор С. И. Фоминых; Мин-во науки и высш. Образ. Российской Федерации, УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2022. — 238 с. – URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/119751>

Дополнительная литература

1. Брожко, Н.Ф. Гидравлика, гидропневмопривод и элементы гидропневмоавтоматики (теория и практика) [Текст]: учебное пособие / Н.Ф. Брожко, В.Г. Чебан, А.Н. Тумин. – Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2017. – 233с.

2. Лозовецкий, В.В. Гидро- и пневмосистемы транспортно-технологических машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Лозовецкий. – СПб.: Лань, 2012. – 555с. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3808

3. Даршт, Я.А. Гидропривод и средства автоматики [Текст]: учеб. пособие / Я.А. Даршт. – Ковров: ФГБОУ ВПО «КГТА им. В.А. Дегтярева», 2012. – 108 с. Даршт, Я.А. Гидропривод и средства автоматики [Текст]: учеб. пособие / Я.А. Даршт. – Ковров: ФГБОУ ВПО «КГТА им. В.А. Дегтярева», 2012. – 108 с. – URL: https://psv4.userapi.com/s/v1/d/uH8Ralpe_S28S4r4pIlBq91O7MlIB-FVl7gYQuVybj_BHDIHzX2kddk9xVAFClYnmf_CldfG5clvT9j7PL0kJPaXwxEgl38nRDYwWgDg6YyliuA/gidroprivod_i_sredstva_avtomatiki2012darsht.pdf

4. Финкельштейн, З.Л. Расчет, проектирование и эксплуатация объемного гидропривода [Текст] : учеб. пособие / З.Л. Финкельштейн, О.М. Яхно, В.Г. Чебан, З.Я. Лурье, И.А. Чекмасова. – К. : НТУУ «КПИ», 2006. – 216с. – URL: <https://tr.z-lib.gs/book/3087043/6894e1/Расчёт-проектирование-и-эксплуатация-объёмного-гидропривода.html>

5. Финкельштейн, З.Л. Курсовое проектирование по дисциплине «Гидравлика и гидропривод»: учебное пособие /З. Л. Финкельштейн, О. М. Яхно, В. Г. Чебан, З. Я. Лурье, И. А. Чекмасова. - К.: НТУУ "КПИ", 2006. - 216с. – URL: <https://z-library.sk/book/2958792/455077/Курсовое-проектирование-по-дисциплине-Гидравлика-и-гидропривод.html>

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.
3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.
4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.
5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.
6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Компьютерный класс (20 посадочных мест)</i> Площадь – 43,1 м² Компьютеры Sempron 2,8, Pentium 4-2400 - 6 шт <i>Лаборатория водоотливных установок и центробежных насосов, площадь 52,2 м².</i> Установка для испытания центробежных насосов, насос винтовой, водокольцевой насос, насос центробежный, насос консольный, рабочие колеса центробежных насосов, стенд «Эрлифт» <i>Лаборатория гидравлики (30 посадочных мест)</i> Площадь – 47 м² Барометр - 4 шт. Манометры - 43 шт. Дифманометры - 8 – шт. Манометр грузопоршневой - 1 шт. Диафрагма - 1 шт. Агрегат насосный - 1 шт. Бак для воды - 1 шт. Секундомер - 1 шт. Стенд лабораторный - 1 шт. Стенд для определения числа Рейнольдса - 1 шт. Стенд для определения	ауд. <u>212</u> корп. <u>лабораторный</u> ауд. 106 корп. <u>лабораторный</u> ауд. 119 корп. <u>лабораторный</u>

Лист согласования РПД

Разработал

ст. преп. кафедры горных
энергомеханических систем

(должность)


(подпись)

О.И. Акимова

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
горных энергомеханических систем
(подпись)

В.Ю. Доброногова

(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания
кафедры горных
энергомеханических систем от 31.08.2024 г.

Декан факультета


(подпись)

О.В. Князьков

(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению
подготовки 13.03.03 Энергетическое
машиностроение профиля
подготовки «Автоматизированные
гидравлические и пневматические
системы и агрегаты»
(подпись)

В.Ю. Доброногова

(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А.Коваленко

(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	