

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:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

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



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по
учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы управления гидропневмоприводами

(наименование дисциплины)

13.03.03 Энергетическое машиностроение

(код, наименование направления подготовки)

Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты

(образовательная программа)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

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

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Цель дисциплины – формирование знаний в области управления, принципов построения и методов исследования систем управления гидropневмоприводами (СУ ГПП) и подготовки студентов к практической деятельности по проектированию, разработке и эксплуатации систем этого класса.

Задачи изучения дисциплины:

овладеть основными методами анализа СУ ГПП во временных и частотных областях, методами синтеза СУ ГПП; типовыми пакетами прикладных программ анализа и синтеза СУ ГПП.

Дисциплина нацелена на формирование

профессиональных компетенций (ПК-4, ПК-5, ПК-6) 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: Гидравлический привод и средства автоматизации; Введение в теорию управления гидropневмосистемами.

Является основой для изучения следующих дисциплин: Технологическая практика; Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), лабораторные (36 ак.ч.), практические (36 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (108 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен осуществлять монтажно-наладочные работы на объектах профессиональной деятельности	ПК-4	ПК- 4.1. Разрабатывает техническую документацию для выполнения монтажных и наладочных работ. ПК-4.2. Демонстрирует знание конструкций и принципов работы объектов профессиональной деятельности. ПК-4.3. Демонстрирует умение к планированию и проведению испытательных работ на объектах профессиональной деятельности.
Способен использовать технические средства для измерения основных параметров объектов профессиональной деятельности	ПК-5	ПК- 5.1. Использует технические средства для измерения основных параметров объектов профессиональной деятельности. ПК-5.2. Демонстрирует умение анализировать работу объекта Профессиональной деятельности по основным режимным параметрам.
Способен осуществлять эксплуатационные работы на объектах профессиональной деятельности	ПК-6	ПК-6.1. Демонстрирует знание рабочих процессов, протекающих в объектах профессиональной деятельности. ПК-6.2. Разрабатывает документацию для проведения технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности. ПК-6.3. Демонстрирует способность к разработке рекомендаций и предложений по повышению эффективности работы объектов профессиональной деятельности.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 6 зачётных единицы, 216 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, 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
		6
Аудиторная работа, в том числе:	108	108
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	108	108
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	8	8
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	12	12
Домашнее задание	6	6
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	2	2
Аналитический информационный поиск	14	14
Работа в библиотеке	14	14
Подготовка к экзамену	36	36
Промежуточная аттестация – экзамен (Э),	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	216	216
з.е.	6	6

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 4 темы:

- тема 1 (Общие сведения о системах управления гидропневмоприводами);
- тема 2 (Составляющие систем управления гидропневмоприводами);
- тема 3 (Устойчивость и качество систем управления гидропневмоприводами);
- тема 4 (Синтез систем управления гидропневмоприводами).

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	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Общие сведения о системах управления гидропневмоприводами	Структурные схемы систем управления ГПП. ГПП с дроссельным регулированием ГПП. ГПП с объемным регулированием. Гидравлические следящие приводы. Электрогидравлические следящие приводы.	10	Общие принципы построения систем управления гидропневмоприводами	10	Изучение датчиков технологических параметров	10
2	Составляющие систем управления гидропневмоприводами	Передающие функции типовых соединений звеньев. Преобразование структурных схем. Характеристики автоматических систем управления объемным гидроприводом передающие функции автоматических систем управления ГПП.	8	Основные элементы систем управления гидропневмоприводами	8	Изучение элементов дроссельного и объемного регулирования	8
3	Устойчивость и качество систем управления гидропневмоприводами	Устойчивость автоматических систем управления. Понятие устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. Влияние коэффициента передачи системы на устойчивость. Качество процессов регулирования. Понятие качества регулирования. Прямые показатели качества. Точность в установившихся режимах. Запасы устойчивости Показатель колебательности. Интегральные оценки качества.	10	Основные критерии устойчивости и показатели качества систем управления гидропневмоприводами	10	Изучение электрогидравлических элементов систем	10

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкос ть в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
4	Синтез систем управления гидропневмоприво дами	Постановка задачи синтеза. Методы последовательной и параллельной коррекции. Метод синтеза по ЛАЧХ. Неединичная главная обратная связь. Синтез типовых регуляторов гидроприводов Динамические характеристики типовых промышленных регуляторов. Каскадные системы управления ГПП.	8	Особенности построения систем управления гидропневмопр иводами	8	Изучение принципов построения управляющих устройств	8
Всего аудиторных часов			36	36		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 5.

Таблица 4 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-4, ПК-5, ПК-6	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

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

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиуме – всего 40 баллов;
- лабораторные работы – всего 10 баллов;
- за выполнение индивидуального и домашнего задания – всего 50 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5),

либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 5.

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 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты выполняют:

- работу над составлением конспекта изученного материала;
- составляется список терминов в области СУ ГПП, которые встретились при изучении тем по дисциплине, а также приводятся определения этих терминов.

При выполнении задания, используется справочная литература и материалы сети Интернет.

В качестве индивидуального задания студенты очной формы готовят реферат или презентацию на одну из приведенных ниже тем.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

- 1) Применение гидропневмоприводов в автоматизированных системах.
- 2) Сравнительный анализ методов управления гидропневмоприводами.
- 3) Архитектура систем автоматизации гидропневмоприводов.
- 4) Роль датчиков в системах автоматического управления гидропневмоприводами.
- 5) Системы управления потоком жидкости и воздуха в гидропневмосистемах.
- 6) Алгоритмы управления для гидропневмоприводов.
- 7) Современные методы управления и регулирования в гидропневмоприводах.
- 8) Интеллектуальные системы управления для гидропневмоприводов.
- 9) Моделирование динамики гидропневмоприводов.
- 10) Мониторинг и диагностика систем гидропневмоприводов.
- 11) Энергоэффективные технологии в системах автоматизации гидропневмоприводов.
- 12) Автоматизация процессов в горнодобывающей отрасли с

использованием гидропневмоприводов.

- 13) Беспроводные технологии в управлении гидропневмоприводами.
- 14) Внедрение систем управления в существующие гидропневмосистемы.
- 15) Автоматизация управления насосами и компрессорами в гидропневмоприводах.
- 16) Использование нейронных сетей для оптимизации управления гидропневмоприводами.
- 17) Программное обеспечение для автоматизации гидропневмоприводов.
- 18) Защита систем автоматического управления гидропневмоприводов от сбоев.
- 19) Применение CAD и CAM технологий в проектировании гидропневмоприводов.
- 20) Техническое обслуживание и диагностика систем автоматизации гидропневмоприводов.
- 21) Роль безопасности в системах автоматического управления гидропневмоприводами.
- 22) Инновационные технологии управления в гидропневмоприводах.
- 23) Интерфейсы пользователя в системах управления гидропневмоприводами.
- 24) Анализ и оптимизация процессов управления в гидропневмоприводах.
- 25) Системы управления на основе искусственного интеллекта для гидропневмоприводов.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Общие сведения о системах управления гидропневмоприводами

- 1) Опишите принцип работы системы управления с дроссельным регулированием.
- 2) Какие основные элементы входят в структуру схемы с дроссельным регулированием?
- 3) Какова роль дросселя в системе управления?
- 4) Как осуществляется регулирование потока в системах с объемным регулированием?
- 5) Каковы основные преимущества объемного регулирования в гидропневмоприводах?
- 6) В каких случаях предпочтительнее использовать объемное регулирование?
- 7) Что такое гидравлический следящий привод и как он работает?
- 8) В чем заключается отличие электрогидравлического привода от

обычного гидравлического следящего привода?

Тема 2 Составляющие систем управления гидропневмоприводами

1) Назовите основные типы звеньев, используемых в системах управления.

2) Каковы особенности передачи сигнала в каскадных соединениях звеньев?

3) Каковы основные этапы преобразования структурной схемы системы управления?

4) Как преобразовать блочную схему в эквивалентное уравнение?

5) Что понимается под характеристиками автоматической системы управления?

6) Какие факторы влияют на динамические характеристики автоматических систем управления?

7) Как используются передаточные функции для оценки динамических свойств системы?

8) Как влияет изменение параметров системы на ее передаточную функцию и динамические характеристики?

Тема 3 Устойчивость и качество систем управления гидропневмоприводами

1) Что такое устойчивость автоматической системы управления?

2) Как можно определить устойчивость системы по корням характеристического уравнения?

3) Какие алгебраические критерии устойчивости вы знаете?

4) Как изменение коэффициента передачи системы может повлиять на ее устойчивость?

5) Какие возможности управления устойчивостью существуют через регулирование коэффициента передачи?

6) Что такое качество регулирования, и какие основные показатели его характеризуют?

7) Каковы основные прямые показатели качества процессов регулирования?

8) Каковы интегральные оценки качества, и как они применяются для анализа систем управления?

Тема 4 Синтез систем управления гидропневмоприводами

1) Какова основная цель синтеза систем управления гидропневмоприводами?

2) Какие факторы следует учитывать при постановке задачи синтеза?

3) В чем заключается отличие задачи синтеза от задачи анализа в системах управления?

4) Каковы основные этапы процесса синтеза системы управления?

5) В чем заключается суть методов последовательной и параллельной коррекции?

6) Какие преимущества и недостатки имеет последовательная

коррекция по сравнению с параллельной?

- 7) В чем заключается процесс настройки параметров регулятора?
- 8) Как изменения в параметрах регулятора влияют на интегральные оценки качества системы?

6.5 Вопросы для подготовки к экзамену (тестовому коллоквиуму)

- 1) Что такое дроссельное регулирование в системах управления?
- 2) Опишите принцип работы системы управления с дроссельным регулированием.
- 3) Какие основные элементы входят в структуру схемы с дроссельным регулированием?
- 4) Какова роль дросселя в системе управления?
- 5) Какие преимущества и недостатки дроссельного регулирования?
- 6) В чем отличие объемного регулирования от дроссельного?
- 7) Какие элементы включены в схемы с объемным регулированием?
- 8) Как осуществляется регулирование потока в системах с объемным регулированием?
- 9) Каковы основные преимущества объемного регулирования в гидропневмоприводах?
- 10) В каких случаях предпочтительнее использовать объемное регулирование?
- 11) Что такое гидравлический следящий привод и как он работает?
- 12) Какие основные составные части включает в себя гидравлический следящий привод?
- 13) В чем заключается принцип воздействия гидравлического следящего привода на рабочий механизм?
- 14) Каковы преимущества использования гидравлических следящих приводов в автоматизации?
- 15) В каких приложениях наиболее эффективно использование гидравлических следящих приводов?
- 16) Какова основная функция электрогидравлического следящего привода?
- 17) В чем заключается отличие электрогидравлического привода от обычного гидравлического следящего привода?
- 18) Какие элементы управления используются в электрогидравлических следящих приводах?
- 19) Каковы преимущества и недостатки электрогидравлических следящих приводов?
- 20) Приведите примеры применения электрогидравлических следящих приводов в современных системах автоматизации.
- 21) Что такое передаточная функция в контексте систем управления?
- 22) Каково значение передаточной функции для анализа динамики

систем?

23) Назовите основные типы звеньев, используемых в системах управления.

24) Каковы особенности передачи сигнала в каскадных соединениях звеньев?

25) Приведите примеры типовых структур звеньев и их математические модели.

26) Каковы основные этапы преобразования структурной схемы системы управления?

27) Как преобразовать блочную схему в эквивалентное уравнение?

28) В чем заключается роль графического представления при преобразовании схем?

29) Каковы принципы наложения передаточных функций при сложных схемах?

30) Объясните метод последовательного соединения блоков.

31) Что понимается под характеристиками автоматической системы управления?

32) Каковы основные параметры, характеризующие объемный гидропривод?

33) Какие факторы влияют на динамические характеристики автоматических систем управления?

34) Объясните, как определяется устойчивость системы управления объемным гидроприводом.

35) Какие методы анализа устойчивости применяются к автоматическим системам управления?

36) Как составляется передаточная функция для автоматической системы управления объемным гидроприводом?

37) Что такое асимптотическая устойчивость и как она связана с передаточной функцией?

38) Как используются передаточные функции для оценки динамических свойств системы?

39) Объясните, что такое переходная характеристика и как она соотносится с передаточной функцией.

40) Как влияет изменение параметров системы на ее передаточную функцию и динамические характеристики?

41) Что такое устойчивость автоматической системы управления?

42) Как можно определить устойчивость системы по корням характеристического уравнения?

43) Чем отличаются понятия «стабильность» и «устойчивость» в контексте систем управления?

44) Каковы зависимости между устойчивостью системы и ее динамическими характеристиками?

45) Какова роль критического параметра системы в определении

устойчивости?

46) Объясните, почему устойчивость является важной характеристикой систем управления.

47) Что такое необходимое условие устойчивости?

48) В чем заключается достаточное условие устойчивости?

49) Приведите примеры условий, которые относятся к необходимым и достаточным для различных типов систем.

50) Какие алгебраические критерии устойчивости вы знаете?

51) Как применяется критерий Гурвица к определению устойчивости системы?

52) Что такое критерий Найквиста и в чем его особенность?

53) Какие частотные критерии устойчивости существуют?

54) Как связаны между собой частотный анализ и устойчивость системы?

55) Как изменение коэффициента передачи системы может повлиять на ее устойчивость?

56) Какие возможности управления устойчивостью существуют через регулирование коэффициента передачи?

57) Что такое качество регулирования, и какие основные показатели его характеризуют?

58) Каковы основные прямые показатели качества процессов регулирования?

59) Что такое точность в установившихся режимах, и почему она важна для систем управления?

60) Что такое запас устойчивости?

61) Как запасы устойчивости влияют на общую надежность системы?

62) Что такое показатель колебательности и как он определяется?

63) Каковы интегральные оценки качества, и как они применяются для анализа систем управления?

64) Как с помощью интегральных оценок качества можно сравнить несколько систем управления?

65) Вот перечень из 20 вопросов для проверки знаний по теме "Синтез систем управления гидropневмоприводами":

66) Какова основная цель синтеза систем управления гидropневмоприводами?

67) Какие факторы следует учитывать при постановке задачи синтеза?

68) В чем заключается отличие задачи синтеза от задачи анализа в системах управления?

69) Каковы основные этапы процесса синтеза системы управления?

70) Что такое целевая функция в контексте задачи синтеза?

71) В чем заключается суть методов последовательной и параллельной коррекции?

72) Какие преимущества и недостатки имеет последовательная

коррекция по сравнению с параллельной?

73) Каковы основные этапы реализации метода последовательной коррекции?

74) Как осуществляется выбор коэффициентов коррекции при параллельной коррекции?

75) Какие типы регуляторов наиболее часто используются в гидроприводах?

76) Каковы основные принципы синтеза типового регулятора?

77) В чем заключается процесс настройки параметров регулятора?

78) Как регулятор влияет на динамические характеристики системы?

79) Приведите примеры типовых регуляторов и их применения в гидроприводах.

80) Какие основные динамические характеристики рассматриваются при оценке промышленных регуляторов?

81) Как влияют параметры регулятора на динамическую реакцию системы?

82) Какие методы используются для оценки динамических характеристик регуляторов?

83) Что такое запасы устойчивости, и как они определяются?

84) Почему необходимо учитывать запасы устойчивости при синтезе систем управления гидропневмоприводами?

85) Каковы основные факторы, влияющие на показатель колебательности в системах управления?

86) Как определяется показатель колебательности и какие значения считаются допустимыми?

87) Что такое интегральные оценки качества, и какие их виды существуют?

88) Как можно использовать интегральные оценки качества для сравнения различных систем управления?

89) Как изменения в параметрах регулятора влияют на интегральные оценки качества системы?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Сеславин, А.И. Теория автоматического управления. Линейные, непрерывные системы: учебник / А.И. Сеславин. – М.: ИНФРА-М, 2022 – 314 с. – URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=396424> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный/(дата обращения: 01.07.2024).
2. Корнюшенко, С.И. Основы объемного гидропривода и его управления : учебное пособие / С. И. Корнюшенко. – М.: ИНФРА-М, 2024 – 338 с. — URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=442369&ysclid=m8ivl9idut72382411> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный/ (дата обращения: 01.07.2024).

Дополнительная литература

1. Борисов, Б.П. Объемные гидромашины: учебное пособие / Б. П. Борисов. – М.: МГГУ им. Н. Э . Баумана, 2018. -237 — URL: <https://studizba.com/files/obemnye-gidromashiny/book/323004-b-p-borisov-obemnye-gidromashiny.html>. — Режим доступа: свободный. — Текст: электронный / (дата обращения: 01.07.2024).
2. Барышев, В.И. Объемные гидромашины и гидроприводы: Учебное пособие / В.И. Барышев, А.В. Подзерко – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – 65 с. — URL: https://www.susu.ru/sites/default/files/book/baryshev_v.i._podzerko_a.v._obemnye_mashiny_i_gidroprivody_uch.posob_.k_lab.rab_.1ch_0.pdf . — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный / (дата обращения: 01.07.2024).
3. Родионов, Л. В. Объемные гидромашины и гидропередачи [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Л. В. Родионов, В. Я. Свербилов – Самара: Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - 2011. — URL: <https://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-posobiya/Obemnye-gidromashiny-i-gidroperedachi-Elektronnyi-resurs-elektron-ucheb-posobie-54385?ysclid=m3h2c1zqh7206304502> . — Режим доступа: свободный. — Текст : электронный. /(дата обращения: 01.07.2024).

Нормативные ссылки

1. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон об охране окружающей среды от 10.01.2002 года N 7-ФЗ № 197-ФЗ: принят Государственной Думой 20 декабря 2001 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года. — Текст : электронный // Гарант : информационно-

правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: http://ivo.garant.ru/proxy/share?data=q4Og0aLnpN5Pvp_qlYqx6bXpuebl_Jzz57_eSb-i6pXz5qXaovfynfCZtcCg01K08vKI8JzigeKN_Y39jOip_aXyxb_dpOO12VSP1LSX66DgseC65YvljKw= / (дата обращения: 01.07.2024).

2. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания : утвержден Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 30.12.2022 : введены : 01.03.2021. — М. : Стандартинформ, 2021. — 469 с. — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406408041/> (дата обращения: 01.07.2024).

3. О федеральном государственном надзоре в области промышленной безопасности : Постановление Правительства РФ от 30.10.2021 № 1082. — Текст : электронный // ГАРАНТ.РУ: информационно-правовой портал. — URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401323288/> (дата обращения: 01.07.2024).

Учебно-методическое обеспечение

1. Павлов, А.И. Гидравлические и пневматические системы и приводы : практикум : / А. И. Павлов, В. Д. Щепин, С. Л. Вдовин, и др. — Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2021. — 130 с. — Режим доступа: по подписке. — Текст: электронный. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=621737> (дата обращения: 01.07.2024).

2. Яблонев, А.Л. Гидропривод горных, транспортных и технологических машин: расчет и лабораторный практикум: учебное пособие/ А.Л. Яблонев. — Тверь: Тверской государственный технический университет, 2024. 112 с. — URL: <https://gdterm.ru/wp-content/uploads/2024/03/gidroprivod-yablonev-poslednij.pdf?ysclid=m3h1784yv7825914179>. — Режим доступа: свободный. — Текст: электронный / (дата обращения: 01.07.2024).

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 6 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Предметная аудитория Оборудование: раздаточный материал, плакаты	ауд. 104, корп. лабораторный
Лаборатория гидропривода Оборудование: гидроблок, стенд гидравлических машин и аппаратов, гидромотор радиально-поршневой, гидронасосы радиально- и аксиально-поршневые, пластинчатые, шестеренные, гидроцилиндры	ауд. 110, корп. лабораторный

Лист согласования РПД

Разработал
доц. кафедры горных
энергомеханических систем
(должность)


(подпись)

В.А.Зотов
(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.

И.о. декана факультета горно-металлургической
промышленности и строительства


(подпись)

О.В. Князьков
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
13.03.03 Энергетическое машиностроение
профиль 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	