

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



Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

САПР гидропневмоприводов

(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. Цель дисциплины «САПР гидropневмоприводов» заключается в: формировании у студентов знаний и навыков о современных методах исследования и проектирования гидравлических и пневматических систем с использованием ЭВМ и систем автоматизированного проектирования (САПР).

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление с техническими средствами САПР; с технологией и задачами автоматизированного проектирования;
- научить работе с существующими программными средствами общего назначения САПР (графика, моделирование);
- познакомить студентов с основными специализированными программными средствами, используемыми при проектировании (FluidSIM и Mathcad).

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: Метрология, стандартизация и сертификация; Программируемое машиностроительное черчение; Компьютерная графика; Объемные гидромашины и объемные гидropередачи; Лопастные машины и гидродинамические передачи. Является основой для изучения следующих дисциплин: Преддипломная практика; Государственная итоговая аттестация.

Для изучения дисциплины нужны компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности связанных с изучением способов использования компьютерных и информационных технологий в инженерной деятельности; применением методов математического анализа при решении инженерных задач; разработкой расчётных динамических и гидравлических схем машин и оборудования, применением математических методов и вычислительной техники для решения практических задач.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18ч.), лабораторные (18ч.), практические (36ч.) занятия и самостоятельная работа студента (108ч.). Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

Процесс изучения дисциплины «САПР гидropневмоприводов» 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 5 зачетных единиц, 180 ак.ч.

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:	72	72
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	6	6
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	16	16
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	9	9
Работа в библиотеке	7	7
Подготовка к экзамену	30	30
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э (2)	Э (2)
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	5	5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 8 тем:

- тема 1 (Основные понятия САПР);
- тема 2 (Основные сведения об объемном гидроприводе);
- тема 3 (Гидроцилиндры);
- тема 4 (Гидроаппаратура);
- тема 5 (Пневматический привод);
- тема 6 (Правила выполнения гидравлических и пневматических схем);
- тема 7 (Программное обеспечение FluidSIM для моделирования работы и управления системами гидро- и пневмопривода);
- тема 8 (MathCAD – программное средство для выполнения инженерных расчетов).

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	Основные понятия САПР	Введение. Основные понятия САПР. Основные принципы построения САПР. Классификация САПР. Стадии создания САПР. Лингвистическое обеспечение САПР.	2	ПР1:Элементарные гидравлические схемы в программе FluidSim.	4	ЛР1: Знакомство с программной системой MathCAD	6
2	Основные сведения об объемном гидроприводе	Назначение и основные свойства гидропривода. Основные параметры гидрооборудования. Назначение, классификация насосов и гидромоторов. Основные определения и обозначение гидромашин. Рабочие жидкости.	2	ПР2: Построение гидравлических схем с указанием списка элементов системы и моделированием ее работы	4		
3	Гидроцилиндры	Классификация гидроцилиндров. Гидроцилиндры прямолинейного действия.	2	ПР3: Построение гидравлической схемы и графика изменения параметров привода.	4	ЛР2: Моделирование гидравлических систем в программе MathCAD	6
4	Гидроаппаратура	Направляющие гидроаппаратуры. Регулирующие гидроаппараты.	2	ПР4:Разработка схем гидроприводов с электроуправлением	4		
5	Пневматический привод	Общие сведения. Подготовка сжатого воздуха. Исполнительные пневматические устройства.	2	ПР5: Построение электропневматической схемы и проверка ее работоспособности	6	ЛР3: Расчет гидропривода с использованием системы MathCAD	6
6	Правила выполнения гидравлических и	Элементы пневматических и гидравлических систем и их условные обозначения в схемах в	2	ПР6: Разработка пневматической схемы с особыми условиями	4		

№ 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.
	пневматических схем	соответствии с ГОСТ 2.780 - 96...2.782 – 96; ГОСТ 2.704 – 96. - Условные графические обозначения линий связи и элементов.					
7	Программное обеспечение FluidSIM для моделирования работы и управления системами гидро- и пневмопривода	Общее описание программы FluidSim и принципов составления схем. Библиотека основных элементов.	4	ПР7: Построение пневматической схемы с использованием перекидного клапана/клапана двух давлений/клапан последовательности/реле времени.	4		
8	MathCAD – программное средство для выполнения инженерных расчетов	Общие сведения. Константы и переменные. Определение переменных. Предопределенные переменные. Операторы. Ранжированные (дискретные) переменные. Определение функций. Форматирование результатов. Построение графиков.	2	ПР8:Проектирование электропневматической схемы с логическим модулем и диаграммой состояния	6		
Всего аудиторных часов			18		36		18

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:

- лабораторные работы – всего 40 баллов;
- практические работы – всего 30 баллов;

Экзамен по дисциплине «САПР гидропневмоприводов» проводится по результатам работы в семестре. Для допуска к экзамену обучающийся должен набрать по текущей работе в семестре не менее 50 баллов, сдать и защитить все лабораторные и практические работы.

Экзамен проводится в форме тестирования, представленного ниже. В тесте 30 вопросов. Ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Обучающийся на экзамене может набрать 30 баллов.

Всего за курс студент набирает 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 Основные понятия САПР

1. Что такое САПР и какие существуют принципы создания САПР?
2. Разъясните понятие автоматизированного и неавтоматизированного проектирования.
3. Какой состав САПР. Каковы виды обеспечения САПР?
4. Какие существуют принципы построения САПР?
5. Представьте основные типы классификации САПР? Назовите стадии создания САПР.
6. Дайте классификацию языков САПР. Какие существуют требования к языкам программирования?
7. Какие существуют требования к языкам программирования?
8. Расскажите о диалоговых языках САПР и представьте их разновидности. Что представляет организация диалога в САПР?
9. Что такое диалоговые обмены? Зарисуйте структурную схему диалогового взаимодействия человека и ЭВМ.

Тема 2 Основные сведения об объемном гидроприводе

1. Напишите назначение и основные свойства гидропривода.
2. Какими преимуществами обладает гидропривод?
3. Что относится к недостаткам гидропривода?
4. Каковы основные параметры гидрооборудования?
5. Какие насосы, как правило используются в силовых гидроприводах большой мощности?
6. Представьте назначение и классификацию насосов.
7. Опишите аксиально-поршневой насос, его плюсы и минусы.
8. Опишите шестеренный насос, его плюсы и минусы. Представьте схему его работы.
9. Какое значение играют рабочие жидкости в гидроприводе?

Тема 3 Гидроцилиндры;

1. Какое назначение гидроцилиндров?
2. В каких областях применяют гидроцилиндры в качестве гидродвигателей?
3. Какие могут быть гидроцилиндры по направлению действия рабочей жидкости?
4. Какая часть рабочей камеры гидроцилиндра называется поршневой?
5. Дайте классификацию гидроцилиндров.
6. Зарисуйте гидроцилиндр с односторонним штоком.
7. По степени поглощения энергии в конце хода поршня какие могут быть цилиндры?
8. Какие параметры относятся к основным для гидроцилиндров?
9. Какие гидроцилиндры применяются в транспортном машиностроении?

Тема 4 Гидроаппаратура;

1. Какие устройства называют гидроаппаратами?
2. Представьте назначение, классификацию и основные параметры направляющей гидроаппаратуры.
3. Что представляют собой гидрораспределители и их виды?
4. Опишите принцип работы золотниковых гидрораспределителей.
5. Какие есть виды управления пневмораспределителями.
6. Назовите какие клапаны применяются в гидроаппаратуре?
7. Регулирующие гидроаппараты, что это такое и каковы их виды?
8. Для чего предназначены дроссели и регуляторы расхода?

9. Что собой представляют линейные дроссели?

Тема 5 Пневматический привод;

1. Дайте описание пневматического привода.
2. Перечислите достоинства пневматического привода.
3. Перечислите недостатки пневматического привода.
4. Какие существуют пневмоприводы по виду источника?
5. Какие существуют пневмоприводы по способу доставки пневмоэнергии?
6. Представьте типовую схему пневмопривода.
7. Опишите назначение и принцип работы аккумуляторного пневмопривода.
8. Какие существуют исполнительные устройства пневмоприводов?
9. Благодаря чему уменьшается трение между подвижными деталями пневмопривода.

Тема 6 Правила выполнения гидравлических и пневматических схем;

1. Чем установлены правила выполнения гидравлических и пневматических схем?
2. Какими правилами следует руководствоваться при выполнении в принципиальной схеме графических обозначений распределительной аппаратуры?
3. На какие типы разделяются гидравлические и пневматические схемы?
4. Опишите структурные гидравлические и пневматические схемы.
5. Опишите принципиальные гидравлические и пневматические схемы.
6. Что должно представлять собой сокращенное наименование элемента в принципиальной гидравлической и пневматической схемы?
7. Нарисуйте условные графические обозначения линий связи и элементов привода и их размеры.
8. Опишите функции дистанционных линеек.
9. Что такое диалоговое окно?

Тема 7 Программное обеспечение FluidSIM для моделирования работы и управления системами гидро- и пневмопривода;

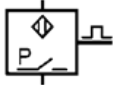
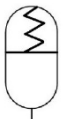
1. Какие задачи позволяет реализовать программное обеспечение FluidSIM?
2. Что входит в библиотеку основных элементов программного обеспечения FluidSIM?
3. Какую возможность исследования даёт эта программа?
4. Используется ли программа для мониторинга технологического процесса?
5. Возможно ли во FluidSIM осуществлять управления исполнительными элементами?
6. Если два элемента имеют одно и то же имя метки, они связываются вместе?
7. Опишите функции дистанционных линеек.
8. Что такое диалоговое окно?
9. Когда моделирование запускается сразу, без дополнительных сообщений.

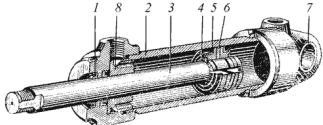
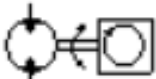
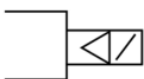
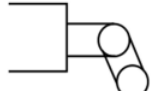
Тема 8 MathCAD – программное средство для выполнения инженерных расчетов.

1. Какие задачи позволяет реализовать программа Mathcad?
2. Перечислите возможности программы Mathcad
3. Перечислите основные элементы Mathcad.
4. Какая главная отличительная особенность системы Mathcad?
5. Представьте какие рабочие панели в программе есть в программе Mathcad?
6. Как производите суммирование в программе Mathcad?
7. Перечислите типовые задачи при проектировании в программе Mathcad.
8. Алгоритм составления программ и моделей в программе Mathcad.
9. Набор математических символов в программе Mathcad.

6.3 Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант №1

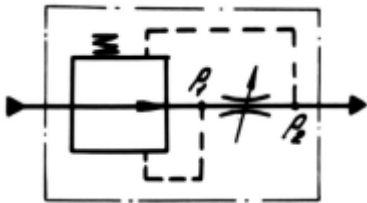
№	Вопросы	Варианты ответов
1	Какие существуют принципы создания САПР?	а) принцип человеко-машинной системы, принцип информационного единства и совместимости, принцип включения; б) принцип стандартизации, принцип иерархичности, принцип единства, принцип выключения; в) принцип развития, принцип человеко-машинной системы, принцип выключения, принцип иерархичности; г) принцип системного единства, принцип информативности, принцип информационного единства и совместимости, принцип включения.
2	Какой принцип построения САПР позволяет использовать в подсистемах, компонентах и средствах обеспечения САПР единые условные обозначения, термины, символы и т.д.?	а) принцип информационного единства и совместимости; б) принцип развития; в) принцип стандартизации; г) принцип информационной согласованности.
3	Языки проектирования - языки, предназначенные для:	а) задания исходной информации об объектах и задачах проектирования; б) описания информации об объектах и задачах проектирования; в) выражения результатов выполнения проектных процедур на ЭВМ; г) для представления информации на определенных стадиях ее переработки в ЭВМ.
4	Для перевода каких языков требуются простые трансляторы?	а) входные языки; б) графические языки; в) диалоговые языки; г) языки ассемблера.
5	Какой элемент изображен на рисунке? 	а) датчик давления релейного типа; б) аналоговый датчик давления; в) аналогового датчика расхода.
6	Какой гидравлический элемент изображен на рисунке? 	а) клапан обратный; б) клапан редукционный; в) клапан предохранительный; г) клапан перепада давлений.
7	Редукционный клапан предназначен для:	а) регулирования скорости движения рабочего органа; б) контроля уровня давления рабочей жидкости; в) изменения направления потока рабочей жидкости; г) поддержания установленного уровня давления, сниженного по отношению к давлению, создаваемому насосом; д) соединения потоков рабочей жидкости в один поток.
8	Какой гидравлический элемент изображен на рисунке? 	а) гидроаккумулятор плунжерный; б) гидроаккумулятор грузовой; в) гидроаккумулятор пневмогидравлический; г) гидроаккумулятор пружинный.

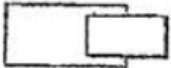
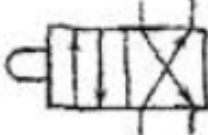
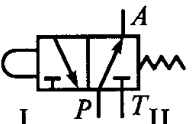
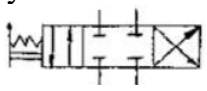
№	Вопросы	Варианты ответов
9	Насос предназначен для:	а) вращения рабочего органа; б) преобразования механической энергии приводного двигателя в энергию потока рабочей жидкости; в) перемешивания рабочей жидкости; г) передачи выходному звену возвратно – поступательного движения; д) изменения направления потока рабочей жидкости.
10	Какой элемент изображен на рисунке? 	а) реле с задержкой включения; б) электромагнита распределителя; в) двухполюсный пропорциональный электромагнит
11	Какой гидравлический элемент изображен на рисунке? 	а) гидронасос реверсивный; б) гидронасос регулируемый; в) гидромотор реверсивный, нерегулируемый; г) теплообменник.
12	Какой элемент гидроцилиндра под номером 1 изображен на рисунке? 	а) грундбукса; б) стопорное кольцо; в) манжета; г) грязесъемник.
13	Какой гидравлический элемент изображен на рисунке? 	а) фильтр; б) теплообменник; в) гидрозамок; г) клапан обратный.
14	Какой элемент изображен на рисунке? 	а) мгновенный расходомер; б) кумулятивный расходомер; в) расходомер объемного типа.
15	Дроссель служит для:	а) соединения потоков рабочей жидкости в один поток; б) контроля уровня давления рабочей жидкости; в) регулирования скорости движения рабочего органа; г) изменения направления потока рабочей жидкости; д) синхронизации хода штоков двух гидроцилиндров.
16	Какой вид управления пневмораспределителем представлен на рисунке? 	а) механический; б) электромагнитный; в) пневматический; г) электропневматический.
17	Какой вид механического управления распределителем представлен на рисунке? 	а) с толкателем; б) с роликом; в) с ломающимся рычагом; г) кнопкой.

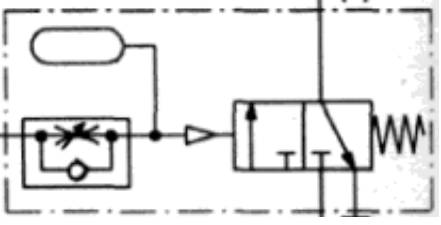
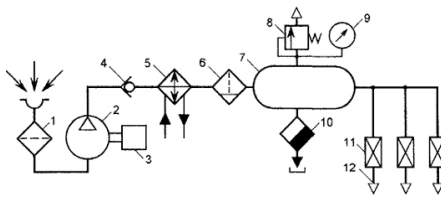
№	Вопросы	Варианты ответов
18	Уплотнения подвижных и неподвижных соединений служат для:	а) контроля уровня давления в гидросистеме; б) обеспечения герметичности гидрооборудования; в) охлаждения рабочей жидкости; г) изменения уровня давления в гидросистеме; д) очищения рабочей жидкости.
19	Механический КПД насоса отражает потери мощности, связанные: 	а) с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов; б) с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса; в) с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки гидроаппарата; г) с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе.
20	Какой элемент изображен на рисунке?	а) цилиндр гидравлический; б) цилиндр пневматический; в) мембранный цилиндр; г) гидроцилиндр с торможением в конце хода.

Вариант №2

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Согласно какому принципу, САПР должна создаваться и функционировать с учетом пополнения, совершенствования и обновления подсистем и компонентов?	а) принцип информационного единства и совместимости б) принцип развития в) принцип стандартизации. г) принцип информационной согласованности.
2	К внутреннему проектированию относятся следующие стадии:	а) техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочий проект, изготовление, отладка, испытания, ввод в действие; б) техническое задание, предпроектное исследование, технический проект, рабочий проект, изготовление, отладка, испытания, ввод в действие; в) техническое предложение, предпроектное исследование, технический проект, рабочий проект, изготовление, отладка, испытания, ввод в действие; г) техническое предложение, эскизный проект, техническое задание, рабочий проект, изготовление, отладка, испытания, ввод в действие.

№	Вопросы	Варианты ответов
3	Промежуточный язык предназначен для:	а) задания исходной информации об объектах и задачах проектирования; б) описания информации об объектах и задачах проектирования; в) выражения результатов выполнения проектных процедур на ЭВМ; г) для представления информации на определенных стадиях ее переработки в ЭВМ.
4	Какая программа позволяет автоматизировать процесс создания электропневматической и гидравлической системы и проверять ее работоспособность благодаря реалистичному моделированию?	а) Compas3D; б) FluidSIM; в) SolidWorks.
5	Распределители предназначены для:	а) регулирования скорости движения рабочей жидкости; б) изменения направления потока рабочей жидкости; в) изменения уровня давления в гидросистеме; г) синхронизации хода штоков гидроцилиндров; д) предохранения гидросистемы от перегрузки.
6	Предохранительный клапан служит для:	а) изменения направления потока рабочей жидкости; б) контроля уровня давления в гидросистеме; в) предохранения гидросистемы от перегрузок; г) разделения потока рабочей жидкости на два и более; д) соединения потоков рабочей жидкости в один поток.
7	Какой элемент изображен на рисунке? 	а) гидрозамок; б) клапан редуционный; в) регулятор потока г) клапан перепада давлений.
8	Гидроцилиндр предназначен для:	а) передачи выходному звену возвратно-поступательного движения; б) изменения уровня давления в сливной линии; в) изменения направления потока рабочей жидкости; г) регулирования расхода насоса; д) вращения рабочего органа.

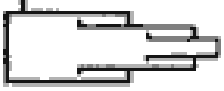
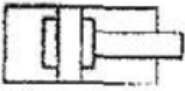
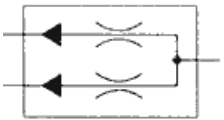
№	Вопросы	Варианты ответов
9	Гидробак служит для:	а) изменения давления в гидросистеме; б) размещения, охлаждения и очистки рабочей жидкости; в) изменения направления потока рабочей жидкости; г) контроля уровня давления в гидросистеме; д) регулирования расхода насоса.
10	Какой гидравлический элемент изображен на рисунке? 	а) гидроцилиндр поршневой; б) гидроцилиндр плунжерный; в) гидроцилиндр телескопический; г) гидроцилиндр с торможением в конце хода.
11	Какой гидравлический элемент изображен на рисунке? 	а) гидрораспределитель двухлинейный четырехпозиционный; б) гидрораспределитель четырехлинейный двухпозиционный; в) гидрораспределитель двухпозиционный с управлением от электромагнита; г) гидрораспределитель клапанного типа.
12	Какой элемент изображен на рисунке? 	а) клапан прямой; б) клапан обратный; в) клапан напорный; г) клапан подпорный.
13	Какой элемент изображен на рисунке? 	а) трехлинейный двухпозиционный распределитель с ручным управлением; б) - двухлинейный двухпозиционный распределитель с гидравлическим управлением; в) - трехлинейный двухпозиционный распределитель с управлением от кулачка; г) -трехлинейного двухпозиционный распределитель с электромагнитным управлением.
14	К какой группе относятся пневматические системы, где движение газа и его направление обусловлено градиентами температуры и плотности природного характера?	а) системы с естественной конвекцией; б) системы с замкнутыми камерами; в) системы с использованием предварительно сжатого газа.
15	Какой гидравлический элемент изображен на рисунке? 	а) гидрораспределитель двухлинейный четырехпозиционный; б) гидрораспределитель четырехлинейный трехпозиционный; в) гидрораспределитель двухпозиционный с управлением от электромагнита; г) гидрораспределитель четырехлинейный двухпозиционный.

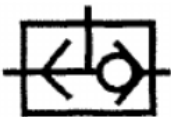
№	Вопросы	Варианты ответов
16	Мощность, которая передается от приводного двигателя к валу насоса, называется:	а) полезной; б) подведенной; в) гидравлической; г) механической.
17	Какой элемент изображен на рисунке? 	а) реле времени; б) клапан последовательности; в) регулятор потока.
18	Какой элемент изображен на рисунке? 	а) клапан с логической функцией «ИЛИ» б) клапан с логической функцией «И» в) обратный клапан г) напорный клапан
19	Гидравлический КПД насоса отражает потери мощности, связанные:	а) с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов; б) с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса; в) с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки гидроаппарата; г) с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе.
20	Какой элемент под номером 7 изображен на схеме компрессорной станции? 	а) компрессор; б) фильтр; в) ресивер; г) охладитель.

Вариант №3

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Что относится к характеру выпускаемых проектных документов на машинных носителях?	а) перфокарты, перфоленты, магнитные носители, оптические носители; б) микрофиши, фотошаблоны, перфоленты, перфокарты; в) перфоленты, магнитные носители; микрофиши, фотошаблоны; г) микрофиши, фотошаблоны, магнитные носители, оптические носители;

№	Вопросы	Варианты ответов
2	Какой принцип построения САПР заключается в соподчиненности подсистем?	а) принцип информационного единства и совместимости; б) принцип развития; в) принцип стандартизации; г) иерархический принцип.
3	Элементарный шаг (квант, часть) диалога, который связывает выходные, входные сообщения и обрабатывающие программы это:	а) диалоговая система; б) диалоговый язык; в) диалоговый обмен; г) диалоговое взаимодействие.
4	Гидропневмопривод предназначен для:	а) изменения уровня давления в сливной линии; б) приведения в движение машин и механизмов за счет пневматической или гидравлической энергии; в) предохранения гидросистемы от перегрузки; г) соединения потоков рабочей жидкости в один поток.
5	Гидрозамок служит для:	а) пропускания рабочей жидкости только в одном направлении; б) синхронизации движения исполнительных органов; в) надежного закрытия полости гидродвигателя при разгерметизации гидросистемы; г) последовательного включения исполнительных органов; д) контроля величины перемещения рабочего органа.
6	Какой гидравлический элемент изображен на рисунке? 	а) клапан напорный; б) гидроаккумулятор грузовой; в) дроссель настраиваемый; г) гидрозамок.
7	Гидромотор служит для:	а) вращения рабочего органа; б) передачи выходному звену возвратно-поступательного движения; в) изменения направления потока рабочей жидкости; г) изменения уровня давления в сливной линии; д) регулирования расхода насоса.
8	Какой элемент изображен на рисунке? 	а) насос шестеренный; б) насос радиально-поршневой; в) насос пластинчатый.

№	Вопросы	Варианты ответов
9	Какой гидравлический элемент изображен на рисунке? 	а) гидроцилиндр поршневой; б) гидроцилиндр плунжерный; в) гидроцилиндр телескопический; г) гидроцилиндр с торможением в конце хода.
10	Какой гидравлический элемент изображен на рисунке? 	а) гидроцилиндр; б) гидрозамок; в) гидропреобразователь; г) гидрораспределитель
11	Какой гидравлический элемент изображен на рисунке? 	а) гидроцилиндр поршневой; б) гидроцилиндр плунжерный; в) гидроцилиндр телескопический; г) гидроцилиндр с торможением в конце хода с двух сторон.
12	Какой гидравлический элемент изображен на рисунке? 	а) гидроаккумулятор плунжерный; б) гидроаккумулятор грузовой; в) гидроаккумулятор пневмогидравлический; г) гидроаккумулятор регулируемый.
13	Какой элемент изображен на рисунке? 	а) делитель потока б) гидроаккумулятор; в) сумматор потока; г) гидрозамок.
14	Какой пневмопривод характеризуется разветвленной сетью стационарных пневмолиний?	а) компрессорный; б) магистральный; в) аккумуляторный.
15	Объемный КПД насоса отражает потери мощности, связанные:	а) с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов; б) с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса; в) с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки гидроаппарата; г) с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе.

№	Вопросы	Варианты ответов
16	Какой элемент изображен на рисунке? 	а) клапан обратный; б) дроссель регулируемый; в) дроссель нерегулируемый; г) клапан редукционный.
17	Какой элемент изображен на рисунке? 	а) Клапан с логической функцией «ИЛИ» б) Клапан с логической функцией «И» в) Обратный клапан г) Напорный клапан
18	Мощность, которая отводится от насоса в виде потока жидкости под давлением, называется:	а) полезной; б) подведенной; в) гидравлической; г) механической.
19	Какой гидравлический элемент изображен на рисунке? 	а) гидронасос реверсивный; б) гидронасос регулируемый; в) гидромотор реверсивный, нерегулируемый; г) теплообменник.
20	Какие подразделы входят в раздел библиотеки Hydraulic программы FluidSIM-H ?	а) «Supply Elements» («Элементы подвода»), «Actuators» («Двигатели»), «Valves» («Клапаны»); б) «Actuators» («Двигатели»), «Power Supply» («Силовое питание»), «Relays» («Реле»); в) «Controller» («Контроллер»), «Ladder Symbols» («Символы линейных диаграмм»), «Supply Elements» («Элементы подвода»); г) «Switches» («Переключатели»), «Controller» («Контроллер»), «Valves» («Клапаны»).

6.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Алексеев Н. С. Основы САПР технологических процессов: Учебное пособие для самостоятельной работы студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения / Рубцовский индустриальный институт. - Рубцовск: РИО. 2023. - 199 с. — URL: https://edu.rubinst.ru/resources/books/Alekseev_N_.S._Osnovy_SAPR_TP_2023.pdf
2. Основы САПР : электрон. Учебник - URL : http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=140_CADedu/CAD.cou
3. Конспект лекций по дисциплине «САПР гидропневмоприводов». — URL: https://3kl.dontu.ru/pluginfile.php/244221/mod_resource/content/2/Лекции%20САПР%20гидропневмоприводов.docx

Дополнительная литература

1. Степаков А.И. Моделирование гидросистем на FluidSIM. — URL: <https://www.twirpx.com/file/2817675/>
2. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Основы работы в математическом пакете MathCAD: Учебное пособие для студентов всех специальностей.- 187с. — URL: <http://ea.donntu.ru:8080/bitstream/123456789/6382/1/MathCAD%20для%20архива.pdf>

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 м ² Компьютеры Sempron 2,8, Pentium 4-2400 - 6 шт	ауд. <u>212</u> 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.)

Начальник учебно-методического центра

(подпись)

О.А.Коваленко

(Ф.И.О.)

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