

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Гидроаппаратура**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Черкасских С.Н.
	Идентификатор	R30c6e4c7-CherkasskikhSN-c32255

С.Н.
Черкасских

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Почернина Н.И.
	Идентификатор	R1d8f33d8-PocherninaNI-bbd4793

Н.И.
Почернина

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волков А.В.
	Идентификатор	R369593e9-VolkovAV-775a725f

А.В. Волков

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. РПК-1 Способен к конструкторской деятельности в сфере автоматизированных гидравлических и пневматических систем и агрегатов

ИД-3 Выполняет расчеты элементов объектов профессиональной деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Испытания гидравлических аппаратов (Лабораторная работа)
2. Расчет статической характеристики клапана давления непрямого действия (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Гидравлические характеристики гидроаппаратов (Тестирование)
2. Использование гидроаппаратов в составе гидроприводных систем (Тестирование)
3. Направляющая и регулирующая гидроаппаратура (Контрольная работа)

БРС дисциплины

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Гидравлические характеристики гидроаппаратов (Тестирование)
КМ-2 Использование гидроаппаратов в составе гидроприводных систем (Тестирование)
КМ-3 Направляющая и регулирующая гидроаппаратура (Контрольная работа)
КМ-4 Расчет статической характеристики клапана давления непрямого действия (Расчетно-графическая работа)
КМ-5 Испытания гидравлических аппаратов (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	10	14	14	14
Общая характеристика гидравлической аппаратуры						
Общая характеристика гидравлической аппаратуры		+				

Гидравлические характеристики гидроаппаратов					
Гидравлические характеристики гидроаппаратов	+				
Гидравлические клапаны давления					
Гидравлические клапаны давления		+		+	
Гидроаппаратура управления расходом					
Гидроаппаратура управления расходом		+	+	+	+
Направляющая гидроаппаратура					
Направляющая гидроаппаратура			+		+
Гидроаппаратура с пропорциональным электрическим управлением					
Гидроаппаратура с пропорциональным электрическим управлением			+		+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
РПК-1	ИД-ЗРПК-1 Выполняет расчеты элементов объектов профессиональной деятельности	Знать: теоретические основы рабочих процессов и регулирования выходных параметров в гидравлических аппаратах функциональное назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики регулирующих и направляющих гидроаппаратов Уметь: формировать математические модели гидроаппаратов и рассчитывать их характеристики выбирать типы гидравлических аппаратов исходя из их функциональных назначений и требуемых характеристик	КМ-1 Гидравлические характеристики гидроаппаратов (Тестирование) КМ-2 Использование гидроаппаратов в составе гидроприводных систем (Тестирование) КМ-3 Направляющая и регулирующая гидроаппаратура (Контрольная работа) КМ-4 Расчет статической характеристики клапана давления непрямого действия (Расчетно-графическая работа) КМ-5 Испытания гидравлических аппаратов (Лабораторная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Гидравлические характеристики гидроаппаратов

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет 20 мин. Работы выполняются индивидуально по вариантам заданий.

Краткое содержание задания:

Тест ориентирован на проверку знаний гидравлических характеристик гидроаппаратов

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: теоретические основы рабочих процессов и регулирования выходных параметров в гидравлических аппаратах	1.Основная статическая характеристика редуccionного клапана $p=f(Q)$ · монотонно возрастает; · монотонно убывает; · имеет экстремум в виде минимума; · имеет экстремум в виде максимума · не изменяется 2.Трехлинейными могут быть · напорные клапаны; · редуccionные клапаны; · клапаны разности давления; · клапаны соотношения давления 3.Увеличение расхода через напорный клапан приводит к · увеличению давления на входе; · уменьшению давления на входе; · увеличению давления на выходе; · уменьшению давления на выходе; · не приводит к изменению давлений 4.Для увеличения точности поддержания давления редуccionного клапана необходимо (выделить все возможные варианты) · увеличить начальную затяжку пружины клапана; · уменьшить начальную затяжку пружины клапана; · увеличить диаметр клапана; · уменьшить диаметр клапана; · увеличить жесткость пружины клапана; · уменьшить жесткость пружины клапана;

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	5.Для уменьшения гистерезиса напорного клапана необходимо (выделить все возможные варианты) · увеличить жесткость пружины клапана; · уменьшить жесткость пружины клапана; · увеличить начальную затяжку пружины клапана; · уменьшить начальную затяжку пружины клапана; · увеличить площадь опорного пояса; · уменьшить площадь опорного пояса 6. Для увеличения точности поддержания давления напорного клапана необходимо (выделить все возможные варианты) · увеличить начальную затяжку пружины клапана; · уменьшить начальную затяжку пружины клапана; · увеличить диаметр клапана; · уменьшить диаметр клапана; · увеличить жесткость пружины клапана; · уменьшить жесткость пружины клапана;

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Использование гидроаппаратов в составе гидроприводных систем

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет 20 мин. Работы выполняются индивидуально по вариантам заданий.

Краткое содержание задания:

Тест ориентирован на проверку знаний в области использования гидроаппаратов в составе гидроприводных систем

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: выбирать типы гидравлических аппаратов исходя из их функциональных назначений и требуемых характеристик	1. В состав двухлинейного регулятора расхода входят (выделить все возможные варианты) • клапан соотношения давлений; • клапан разности давлений; • напорный клапан; • клапан последовательности; • обратный клапан; • дроссель 2. Гидроаппарат, предназначенный для разделения одного потока рабочей жидкости на два или более, называется • дроссель; • делитель потока; • сумматор расхода; • регулятор потока 3. Требуемое соотношение расходов в синхронизаторах расхода определяется • соотношением площадей дросселей; • соотношением квадратов площадей дросселей; • квадратным корнем из отношения площадей дросселей

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Направляющая и регулирующая гидроаппаратура

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

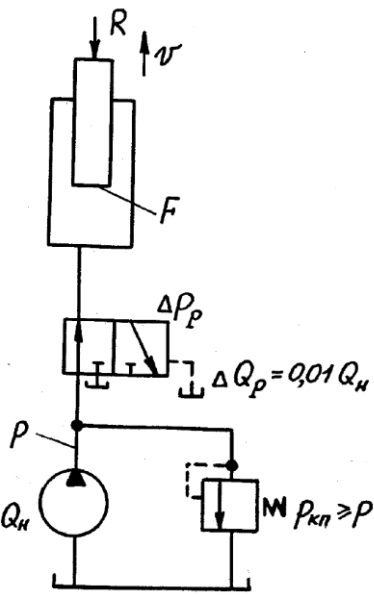
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

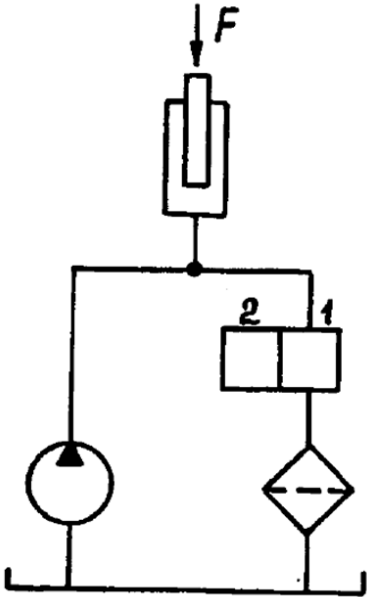
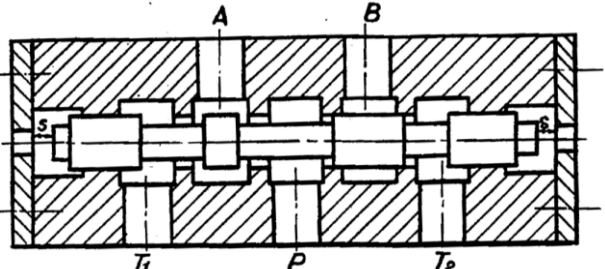
Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет 45 мин. Работы выполняются индивидуально по вариантам заданий.

Краткое содержание задания:

Контрольная работа ориентирована на проверку умений формирования и расчета гидросистем

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: функциональное назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики регулирующих и направляющих гидроаппаратов	1. Дано: Q_n, F, Δp_p, $\eta_{гц}$, $p_{кп}$ Найти: p, R_{max}, v  2. Дополнить схему, обеспечив выполнение следующих требований: 1. В позиции 1 распределителя плунжер движется вверх с максимальной скоростью независимо от открытия дросселя 2. В позиции 2 распределителя плунжер движется вниз с регулируемой скоростью, обеспечиваемой дросселем 3. Управление – электромагнитное. 4. При самопроизвольном отключении электромагнита плунжер должен перемещаться вверх

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	 3. Укажите наименование и назначение устройства. Приведите его условное обозначение 

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Расчет статической характеристики клапана давления непрямого действия

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет 10 мин. Работы выполняются индивидуально по вариантам заданий.

Краткое содержание задания:

Для заданного варианта клапана давления непрямого действия необходимо сформировать и рассчитать математическую модель и построить статические характеристики гидроаппарата

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: формировать математические модели гидроаппаратов и рассчитывать их характеристики	1. Для увеличения точности поддержания давления напорного клапана необходимо (выделить все возможные варианты) · увеличить начальную затяжку пружины клапана; · уменьшить начальную затяжку пружины клапана; · увеличить диаметр клапана; · уменьшить диаметр клапана; · увеличить жесткость пружины клапана; · уменьшить жесткость пружины клапана; 2. Напорные клапаны непрямого действия · более экономичны; · более дешевые; · имеют большую точность поддержания давления; · более просты конструктивно 3.1. Основная статическая характеристика редукционного клапана $p=f(Q)$ · монотонно возрастает; · монотонно убывает; · имеет экстремум в виде минимума; · имеет экстремум в виде максимума · не изменяется

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-5. Испытания гидравлических аппаратов

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет 10 мин.

Краткое содержание задания:

В ходе контрольного мероприятия оцениваются умения проводить экспериментальное снятие характеристик гидроаппаратов и обработки результатов эксперимента

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: функциональное назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики регулирующих и направляющих гидроаппаратов	1.Редукционные клапаны относятся к · направляющим гидроаппаратам; · регулирующим гидроаппаратам; · синхронизирующим гидроаппаратам

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

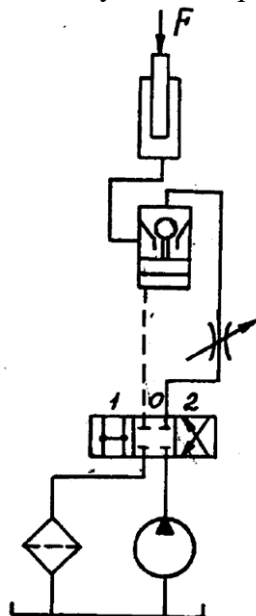
Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Облитерация рабочих проходных сечений. Причины образования, способы уменьшения
2. Двухлинейные редукционные клапаны
3. Задача

Исправить и дополнить схему, обеспечив работоспособность привода и выполнение следующего цикла:

1. Движение вверх с максимальной скоростью независимо от открытия дросселя
2. Останов и надежное стопорение плунжера с одновременной разгрузкой насоса
3. Опускание с регулируемой скоростью



Процедура проведения

Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет 45 мин. Зачет проводится по индивидуальным билетам

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗРПК-1 Выполняет расчеты элементов объектов профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. Понятие запорно-регулирующего элемента (ЗРЭ) гидроаппарата. Особенности ЗРЭ золотникового, кранового и клапанного типов.
2. Трехлинейные редукционные клапаны.
3. Задача.
 - 2.1. Кавитация рабочей жидкости в дроссельных устройствах

2. Напорные клапаны прямого действия
3. Задача
- 3.1. Пропускная способность постоянных дросселей. Зависимость коэффициента расхода от числа Рейнольдса
2. Напорные клапаны непрямого действия
- 3. Задача**
- 4.1. Пропускная способность дросселирующих рабочих щелей регулирующих гидроаппаратов. Зависимость коэффициента расхода от числа Рейнольдса
2. Синхронизаторы расходов
- 3. Задача**
- 5.1. Последовательность расчета напорного клапана прямого действия.
2. Сравнение напорных клапанов прямого и непрямого действия.
- 3. Задача**
- 6.1. Облитерация рабочих проходных сечений. Причины образования, способы уменьшения
2. Двухлинейные редуционные клапаны
3. Задача
- 7.1. Последовательность расчета напорного клапана прямого действия.
2. Сравнение напорных клапанов прямого и непрямого действия.
- 3. Задача**
- 8.1. Понятие чувствительности клапанов давления (на примере редуционного клапана).
2. Регуляторы расхода с пропорциональным управлением
- 3. Задача**
- 9.1. Понятие динамической устойчивости клапанов давления (на примере напорного клапана прямого действия).
2. Сравнение двухлинейных и трехлинейных редуционных клапанов.
- 3. Задача**
- 10.1. Гидравлические схемы исполнения 4-х линейных трехпозиционных направляющих распределителей
2. Ламинарные и турбулентные дроссели
3. Задача

Материалы для проверки остаточных знаний

1. **Напорные клапаны могут работать в (выделить все возможные варианты)**
 - в переливном режиме;
 - в сливном режиме;
 - в предохранительном режиме;
 - в режиме регулирования расхода

Верный ответ: в переливном режиме; в предохранительном режиме;
2. **С целью обеспечить независимость скорости движения выходного звена гидропривода от нагрузки применяют**
 - квадратичные турбулентные дроссели;
 - регуляторы расхода;
 - синхронизаторы расхода

Верный ответ: синхронизаторы расхода
3. **Клапаны последовательности строятся по схеме**
 - прямого управления;
 - непрямого управления

Верный ответ: прямого управления

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.