

**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
2021**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель
(должность)

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


(подпись)

С.Н.
Черкасских
(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)


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

(подпись)

Н.И.
Почернина
(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

(подпись)

А.В. Волков
(расшифровка
подписи)

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. ПК-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

| 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 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

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 |
|--------------------|---|---|--|
| ПК-1 | ИД-3ПК-1 Выполняет расчеты элементов профессиональной деятельности | <p>Знать:</p> <p>теоретические основы рабочих процессов и регулирования выходных параметров в гидравлических аппаратах функциональное назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики регулирующих и направляющих гидроаппаратов</p> <p>Уметь:</p> <p>формировать математические модели гидроаппаратов и рассчитывать их характеристики выбирать типы гидравлических аппаратов исходя из их функциональных назначений и требуемых характеристик</p> | <p>Гидравлические характеристики гидроаппаратов (Тестирование)</p> <p>Использование гидроаппаратов в составе гидроприводных систем (Тестирование)</p> <p>Направляющая и регулирующая гидроаппаратура (Контрольная работа)</p> <p>Расчет статической характеристики клапана давления непрямого действия (Расчетно-графическая работа)</p> <p>Испытания гидравлических аппаратов (Лабораторная работа)</p> |

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:

| | |
|--|---|
| Знать: теоретические основы рабочих процессов и регулирования выходных параметров в гидравлических аппаратах | <ol style="list-style-type: none">1. Основная статическая характеристика редуционного клапана $p=f(Q)$<ul style="list-style-type: none">· монотонно возрастает;· монотонно убывает;· имеет экстремум в виде минимума;· имеет экстремум в виде максимума· не изменяется2. Трехлинейными могут быть<ul style="list-style-type: none">· напорные клапаны;· редуционные клапаны;· клапаны разности давления;· клапаны соотношения давления3. Увеличение расхода через напорный клапан приводит к<ul style="list-style-type: none">· увеличению давления на входе;· уменьшению давления на входе;· увеличению давления на выходе;· уменьшению давления на выходе;· не приводит к изменению давлений4. Для увеличения точности поддержания давления редуционного клапана необходимо (выделить все возможные варианты)<ul style="list-style-type: none">· увеличить начальную затяжку пружины клапана;· уменьшить начальную затяжку пружины клапана;· увеличить диаметр клапана;· уменьшить диаметр клапана;· увеличить жесткость пружины клапана;· уменьшить жесткость пружины клапана;5. Для уменьшения гистерезиса напорного клапана необходимо (выделить все возможные варианты)<ul style="list-style-type: none">· увеличить жесткость пружины клапана;· уменьшить жесткость пружины клапана;· увеличить начальную затяжку пружины |
|--|---|

| | |
|--|--|
| | <p>клапана;</p> <ul style="list-style-type: none"> • уменьшить начальную затяжку пружины клапана; • увеличить площадь опорного пояска; • уменьшить площадь опорного пояска <p>6. Для увеличения точности поддержания давления напорного клапана необходимо (выделить все возможные варианты)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

| | |
|---|--|
| <p>Уметь: выбирать типы гидравлических аппаратов исходя из их функциональных назначений и требуемых характеристик</p> | <p>1. В состав двухлинейного регулятора расхода входят (выделить все возможные варианты)</p> <ul style="list-style-type: none"> • клапан соотношения давлений; • клапан разности давлений; • напорный клапан; • клапан последовательности; |
|---|--|

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • обратный клапан; • дроссель <p>2. Гидроаппарат, предназначенный для разделения одного потока рабочей жидкости на два или более, называется</p> <ul style="list-style-type: none"> • дроссель; • делитель потока; • сумматор расхода; • регулятор потока <p>3. Требуемое соотношение расходов в синхронизаторах расхода определяется</p> <ul style="list-style-type: none"> • соотношением площадей дросселей; • соотношением квадратов площадей дросселей; • квадратным корнем из отношения площадей дросселей |
|--|--|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-3. Направляющая и регулирующая гидроаппаратура

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

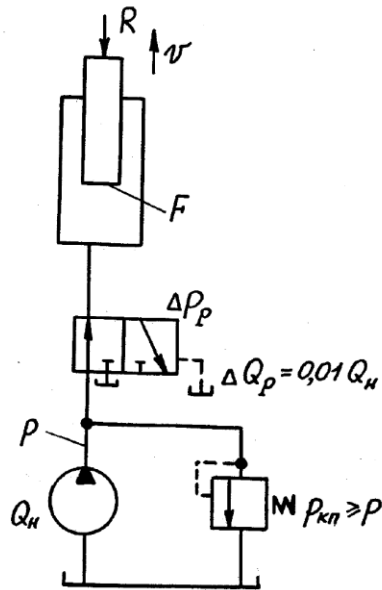
Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет 45 мин. Работы выполняются индивидуально по вариантам заданий

Краткое содержание задания:

Контрольная работа ориентирована на проверку умений формирования и расчета гидросистем

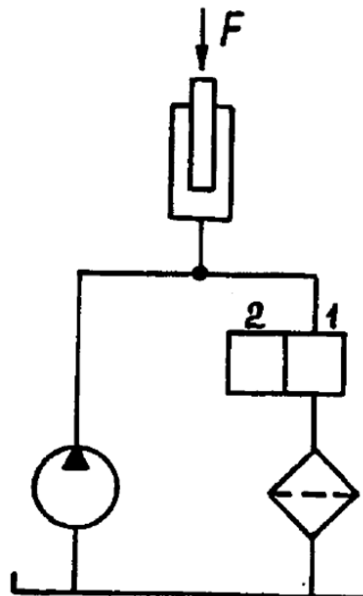
Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|---|
| <p>Знать: функциональное назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики регулирующих и направляющих гидроаппаратов</p> | <p>1. Дано: $Q_n, F, \Delta p_p, \eta_{гц}, p_{кп}$ Найти: p, R_{max}, v</p> |
|---|---|

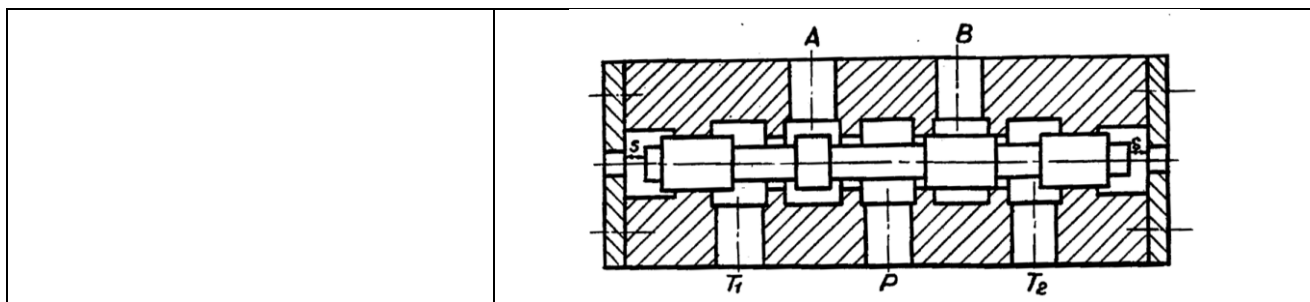


2. Дополнить схему, обеспечив выполнение следующих требований:

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



3. Укажите наименование и назначение устройства. Приведите его условное обозначение



Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

| | |
|---|--|
| <p>Уметь: формировать математические модели гидроаппаратов и рассчитывать их характеристики</p> | <p>1. Для увеличения точности поддержания давления напорного клапана необходимо (выделить все возможные варианты)</p> <ul style="list-style-type: none"> • увеличить начальную затяжку пружины клапана; • уменьшить начальную затяжку пружины клапана; • увеличить диаметр клапана; • уменьшить диаметр клапана; • увеличить жесткость пружины клапана; • уменьшить жесткость пружины клапана; <p>2. Напорные клапаны непрямого действия</p> |
|---|--|

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • более экономичны; • более дешевые; • имеют большую точность поддержания давления; • более просты конструктивно <p>3.1. Основная статическая характеристика редуционного клапана $p=f(Q)$</p> <ul style="list-style-type: none"> • монотонно возрастает; • монотонно убывает; • имеет экстремум в виде минимума; • имеет экстремум в виде максимума • не изменяется |
|--|--|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

| | |
|---|--|
| <p>Знать: функциональное назначение, устройство, принцип действия, основные характеристики регулирующих и направляющих гидроаппаратов</p> | <p>1.Почему отличаются скорости прямого и обратного ходов гидроцилиндра в лабораторной работе “Сборка типовых схем гидропривода”</p> <p>2.Каким образом устанавливаются площади проходных сечений испытуемого регулируемого дросселя?</p> <p>3.Редуционные клапаны относятся к</p> <ul style="list-style-type: none"> • направляющим гидроаппаратам; • регулирующим гидроаппаратам; • синхронизирующим гидроаппаратам |
|---|--|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

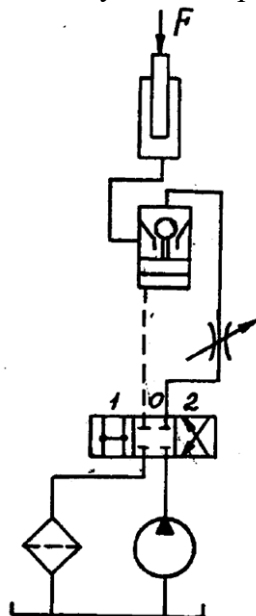
Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

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

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-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

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

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

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

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.