



Министерство науки  
и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
Институт дистанционного  
и дополнительного образования



**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

*профессиональной переподготовки  
«Основы гидравлики и объемного гидропривода»,*

Раздел(предмет) *Основы гидравлики*

| Наименование дисциплин (модулей)           | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Форма ТК            | Количество часов |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| <i>Основные свойства рабочих жидкостей</i> | Основные физические свойства рабочих жидкостей: плотность, вязкость, стабильность характеристик, газонасыщенность, сжимаемость. Влияние температуры на характеристики рабочей жидкости. Закон вязкого трения Ньютона. Кинематический и динамический коэффициенты вязкости. Явления на границах жидкостей с твердыми и газовыми телами. Облитерация рабочих щелей гидроаппаратов | <i>Тестирование</i> | 44               |
| <i>Гидростатика</i>                        | Основная формула гидростатики. Относительный покой жидкости. Силы давления жидкости на твердые плоские и криволинейные поверхности. Закон Паскаля. Расчет сил давления жидкости. Принцип работы объемного гидропривода                                                                                                                                                          | <i>Тестирование</i> |                  |

| Наименование дисциплин (модулей)      | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Форма ТК                   | Количество часов |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|
| <i>Кинематика и динамика жидкости</i> | <p>Режимы течения жидкости. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Использование уравнения неразрывности для расчета гидросистем. Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости. Течение жидкости по трубопроводам гидросистем и в гидроагрегатах. Течение жидкости в узких (капиллярных каналах). Гидравлическое сопротивление. Расчет потерь давления по длине и местные гидравлические потери. Формула Дарси-Вейсбаха. Формула Вейсбаха. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов. Примеры расчета. Гидравлический удар. Способы снижения ударного давления.</p> | <i>Лабораторная работа</i> |                  |

Раздел(предмет) ***Гидроаппаратура***

| Наименование дисциплин (модулей)           | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Форма ТК            | Количество часов |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| <i>Общая характеристика гидроаппаратов</i> | <p>Классификация гидроаппаратов. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура. Понятие запорно-регулирующего элемента (ЗРЭ). Виды ЗРЭ. Рабочее проходное сечение для различных типов ЗРЭ. Особенности течение рабочей жидкости в каналах гидроаппаратов. Кавитация и облитерация в гидроаппаратах. Способы устранения. Основная</p> | <i>Тестирование</i> | 68               |

| Наименование дисциплин (модулей)           | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Форма ТК                   | Количество часов |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|
|                                            | статическая характеристика гидроаппарата.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                            |                  |
| <i>Клапаны давления</i>                    | Напорные клапаны прямого и непрямого действия. Режимы работы напорных клапанов: предохранительный и переливной. Математические модели и характеристики. Редукционные клапаны. Назначение и характеристики. Особенности конструкции. Редукционные клапаны прямого и непрямого действия. Двухлинейные и трехлинейные редукционные клапаны. Клапаны разности давлений. Клапаны соотношения давлений. | <i>Лабораторная работа</i> |                  |
| <i>Гидроаппаратура управления расходом</i> | Квадратичные турбулентные, ламинарные и линейные турбулентные дроссели. Двухлинейные и трехлинейные регуляторы расхода. Преимущества и недостатки. Особенности конструкции и характеристики. Синхронизаторы расхода.                                                                                                                                                                              | <i>Лабораторная работа</i> |                  |
| <i>Направляющая гидроаппаратура</i>        | Направляющие распределители. Применяемые схемы направляющих распределителей. Клапаны последовательности. Обратные клапаны. Односторонние и двухсторонние гидрозамки.                                                                                                                                                                                                                              | <i>Тестирование</i>        |                  |
| <i>Гидроаппаратура следящих приводов</i>   | Гидроусилители с цилиндрическим и плоским золотником. Гидроусилитель сопло-заслонка. Гидроусилитель                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <i>Тестирование</i>        |                  |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей) | Форма ТК | Количество часов |
|----------------------------------|--------------------------------|----------|------------------|
|                                  | струйная трубка.               |          |                  |

Раздел(предмет) **Основы гидропривода**

| Наименование дисциплин (модулей)     | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Форма ТК                   | Количество часов |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|
| <i>Общие сведения о гидроприводе</i> | <p>Гидропривод (ГП) как исполнительная подсистема современных автоматизированных систем управления. Сравнительная оценка гидравлического, пневматического, электрического приводов и систем управления на их основе. Классификация ГП.</p> <p>Гидропривод с дроссельным, машинным, машинно-дроссельным, электромашинным управлением.</p> <p>Характеристика основных видов рабочих жидкостей и рекомендации по их выбору.</p> <p>Экологические вопросы применения рабочих жидкостей в гидросистемах.</p> | <i>Тестирование</i>        | 82               |
| <i>Нерегулируемые гидроприводы</i>   | <p>Гидропривод поступательного и поворотного движений. Основные конструктивные схемы гидроцилиндров. Особенности устройства и применения телескопических гидроцилиндров. Дифференциальная схема подключения гидроцилиндра. Способы торможения и выбор тормозных устройств гидроцилиндров. Применение гидромоторов для реализации</p>                                                                                                                                                                    | <i>Лабораторная работа</i> |                  |

| Наименование дисциплин (модулей)                           | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Форма ТК                   | Количество часов |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|
|                                                            | <p>поступательных перемещений. Поворотные гидродвигатели пластинчатого и поршневого типа. Способы автоматизации реверсирования, переключения скоростей, последовательной работы и синхронизации движения гидравлических исполнительных устройств. Схемы установки фильтров в гидросистемах.</p> <p>Использование пропорциональных гидроаппаратов.</p> <p>Особенности запорно-регулирующих элементов. Обеспечение минимальной зоны нечувствительности, плавного торможения с помощью пропорциональной гидравлики.</p> |                            |                  |
| <i>Регулируемые гидроприводы с дроссельным управлением</i> | <p>Последовательная и параллельная установка дросселирующих устройств. Особенности установки дросселирующих устройств на входе и выходе из гидродвигателя.</p> <p>Стабилизация скорости движения выходных звеньев исполнительных устройств гидроприводов с помощью двух- и трехлинейных регуляторов расхода.</p> <p>Нагрузочные, регулировочные и энергетические характеристики.</p>                                                                                                                                 | <i>Лабораторная работа</i> |                  |
| <i>Гидропривод с машинным и машинно-дроссельным</i>        | Гидропривод с машинным управлением. Нагрузочные, регулировочные и энергетические                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <i>Тестирование</i>        |                  |

| Наименование дисциплин (модулей) | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                        | Форма ТК                   | Количество часов |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|
| <i>управлением</i>               | характеристики гидропривода с регулируемым насосом, регулируемым гидромотором и двумя регулируемыми гидромашинами. Гидрообъемные трансмиссии. Гидропривод с машинно-дрессельным управлением.                                                                                                          |                            |                  |
| <i>Следящий гидропривод</i>      | Понятие и структура гидравлического следящего привода. Гидропривод с четырехщелевым, двухщелевым и однощелевым золотником. Принцип работы. Преимущества и недостатки. Модели и статические характеристики. Электрогидравлический следящий привод с многокаскадными электрогидравлическими усилителями | <i>Лабораторная работа</i> |                  |

Раздел(предмет) *Управление в гидроприводах*

| Наименование дисциплин (модулей)                            | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                   | Форма ТК                   | Количество часов |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------|
| <i>Общие сведения о системах автоматического управления</i> | Принципы управления в технических системах (принцип программного управления, принцип компенсации, принцип обратной связи, принцип комбинированного управления). Структура системы управления. Типовые регуляторы | <i>Лабораторная работа</i> | 56               |
| <i>Динамические модели систем</i>                           | Математическое описание систем управления. Уравнения динамики и                                                                                                                                                  | <i>Тестирование</i>        |                  |

| Наименование дисциплин (модулей)           | Содержание дисциплин (модулей)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Форма ТК                                 | Количество часов |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------|
| <i>управления</i>                          | <p>статике. Формы записи дифференциальных уравнений. Преобразование Лапласа. Передаточные и временные функции. Связь между передаточной функцией и временными функциями. Частотные функции и их характеристики. Различные типы звеньев и их характеристики. Построение логарифмических частотных характеристик.</p> <p>Структурные схемы. Преобразования структурных схем и вычисление передаточной функции. Математические модели ненагруженного и нагруженного гидропривода при отсутствии и наличии позиционной нагрузки.</p> |                                          |                  |
| <i>Устойчивость гидропривода</i>           | <p>Устойчивость систем управления. Основное условие устойчивости. Необходимое условие устойчивости.</p> <p>Алгебраический критерий устойчивости. Частотные критерии устойчивости.</p> <p>Применение логарифмических частотных характеристик для проверки устойчивости гидроприводных систем</p>                                                                                                                                                                                                                                  | <i>Тестирование</i>                      |                  |
| <i>Качество регулирования гидропривода</i> | <p>Понятие качества регулирования. Оценка качества регулирования по переходным процессам и частотным характеристикам. Влияние базовых параметров на динамические характеристики гидропривода</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>Тестирование, лабораторная работа</i> |                  |

Руководитель  
МНОЦ СНГ

---

|                                                                                   |                                                    |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|                                                                                   | Владелец                                           | Дорошин А.Н.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R97f450a3-DoroshinAN-5a7f6fea |

А.Н.  
Дорошин

---

Начальник ОДПО

---

|                                                                                   |                                                    |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|                                                                                   | Владелец                                           | Крохин А.Г.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84 |

А.Г. Крохин

---