

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
Новотроицкий филиал**

## Аннотация рабочей программы дисциплины

# Гидрогазодинамика

Закреплена за подразделением Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

Формы контроля на курсах:  
зачет с оценкой 2

в том числе:

аудиторные занятия 20

самостоятельная работа 156

часов на контроль 4

### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс              | 2   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | уп  | рп  |       |     |
| Вид занятий       |     |     |       |     |
| Лекции            | 8   | 8   | 8     | 8   |
| Лабораторные      | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Практические      | 8   | 8   | 8     | 8   |
| Итого ауд.        | 20  | 20  | 20    | 20  |
| Контактная работа | 20  | 20  | 20    | 20  |
| Сам. работа       | 156 | 156 | 156   | 156 |
| Часы на контроль  | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого             | 180 | 180 | 180   | 180 |

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины является получение студентами необходимых основ знаний по гидрогазодинамике, на базе которых он в дальнейшем мог бы самостоятельно решать вопросы механизации и автоматизации станочного оборудования, умел бы произвести необходимые расчёты гидравлических и пневматических приводов. |
| 1.2 | В результате изучения дисциплины студент должен знать свойства жидкостей, применяемых в гидронепмоприводе, законы гидрогазостатики и гидрогазодинамики, принцип действия гидродвигателей и насосов, основы расчёта гидравлических сетей.  |
| 1.3 | Задачи:   |
| 1.4 | - овладение студентами теоретическими знаниями и практическими навыками (умениями);   |
| 1.5 | - изучение основных физических свойств жидкостей и газов, законов равновесия и движения жидкостей и газов и границы их применения;  |
| 1.6 | - принцип действия и назначение различных видов гидравлических машин, методик расчета насосных установок.   |

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| Блок ОП:   |   | Б1.В.ДВ.08 |
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |            |
| 2.1.1      | Физика  |            |
| 2.1.2      | Химия   |            |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |
| 2.2.1      | Материаловедение и технология конструкционных материалов  |            |
| 2.2.2      | Метрология, сертификация и технические измерения  |            |
| 2.2.3      | Тепломассообмен   |            |
| 2.2.4      | Решение прикладных задач с использованием MATLAB  |            |
| 2.2.5      | Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии  |            |
| 2.2.6      | Научно-исследовательская работа   |            |
| 2.2.7      | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  |            |

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

|  |
|--|
| <b>УК-4: исследования</b>  |
| <b>Знать:</b>  |
| УК-4-31 Принцип работы, возможные схемы исследований лабораторных установок, их комплектующих и диапазон возможных исследований  |
| <b>ПК-2: научно-исследовательская (в области теплоэнергетики и теплотехники)</b>   |
| <b>Знать:</b>  |
| ПК-2-31 Основные свойства жидких и газообразных сред, законы гидростатики и гидрогазодинамики  |
| <b>ОПК-3: теоретическая профессиональная подготовка (способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах)</b> |
| <b>Знать:</b>  |
| ОПК-3-31 Основные свойства жидких и газообразных сред, законы гидростатики и гидрогазодинамики   |
| <b>УК-4: исследования</b>  |
| <b>Уметь:</b>  |
| УК-4-У1 Составлять принципиальные гидрогазодинамические схемы работы для проведения  |
| <b>ПК-2: научно-исследовательская (в области теплоэнергетики и теплотехники)</b>   |
| <b>Уметь:</b>  |
| ПК-2-У1 Применять на практике методы расчета сопротивлений в трубопроводах, проводить га-зо- и гидромеханические эксперименты в лабораторных условиях  |
| <b>ОПК-3: теоретическая профессиональная подготовка (способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах)</b> |
| <b>Уметь:</b>  |
| ОПК-3-У1 Применять на практике методы расчета гидравлических сопротивлений в трубопроводах, проводить га-зо и  |

|  |
|--|
| гидромеханические эксперименты в лабораторных условиях.  |
| <b>УК-4: исследования</b>  |
| <b>Владеть:</b>  |
| УК-4-В1 Основными понятиями законов гидродинамики  |
| <b>ПК-2: научно-исследовательская (в области теплоэнергетики и теплотехники)</b>   |
| <b>Владеть:</b>  |
| ПК-2-В1 Методами расчета параметров жидких и газовых потоков, применительно к профессиональной деятельности  |
| <b>ОПК-3: теоретическая профессиональная подготовка (способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах)</b> |
| <b>Владеть:</b>  |
| ОПК-3-В1 Методиками расчета различных видов трубопроводов по сложности, способами контроля параметров потоков жидкостей и газа для последующих расчетов и выводов  |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|--|----------------|-------|------------------------------------|--------------------------|------------|----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Введение. Предмет гидрогазодинамика и краткая история её развития. Основы гидростатики</b>  |                |       |                                    |                          |            |    |                    |
| 1.1         | Краткая история развития гидрогазодинамики. Жидкость и силы действующие на нее. Механические характеристики и основные свойства жидкостей. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Давление жидкости на плоскую наклонную стенку. Давление жидкости на цилиндрическую поверхность. Закон Архимеда и его приложение. Поверхности равного давления /Лек/ | 2              | 2     |                                    | Л1.1<br>Л1.2Л3.1         |            |    |                    |
| 1.2         | Краткая история развития гидрогазодинамики. Жидкость и силы действующие на нее. Механические характеристики и основные свойства жидкостей. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Давление жидкости на плоскую наклонную стенку. Давление жидкости на цилиндрическую поверхность. Закон Архимеда и его приложение. Поверхности равного давления /Ср/  | 2              | 30    |                                    | Л1.1<br>Л1.2Л2.1         |            |    |                    |
| 1.3         | Выполнение раздела контрольной работы. /Ср/  | 2              | 30    |                                    | Л2.1                     |            |    |                    |
|             | <b>Раздел 2. Основы гидрогазодинамики</b>  |                |       |                                    |                          |            |    |                    |

|     |   |   |    |  |                  |  |  |  |
|-----|---|---|----|--|------------------|--|--|--|
| 2.1 | Основные понятия о движении жидкости и газа. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Измерение скорости потока и расхода жидкости и газа. Режимы движения жидкости. Кавитация. Потери напора при ламинарном и турбулентном течении жидкости. Местные гидравлические сопротивления. /Лек/ | 2 | 2  |  | Л1.1 Л1.2        |  |  |  |
| 2.2 | Решение задач на движение жидкостей при различных режимах. /Пр/   | 2 | 2  |  | Л2.1             |  |  |  |
| 2.3 | Основные понятия о движении жидкости и газа. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Измерение скорости потока и расхода жидкости и газа. /Ср/   | 2 | 26 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1 |  |  |  |
| 2.4 | Выполнение раздела контрольной работы. /Ср/   | 2 | 2  |  | Л1.2Л2.1         |  |  |  |
|     | <b>Раздел 3. Гидравлическое сопротивление</b>   |   |    |  |                  |  |  |  |
| 3.1 | Изучение приборов и методов определения давления /Лаб/  | 2 | 2  |  |                  |  |  |  |
| 3.2 | Решение задач на потери в трубопроводах с помощью уравнения Бернулли. /Пр/  | 2 | 4  |  | Л1.2Л2.1         |  |  |  |
| 3.3 | Режимы движения жидкости и газа, расход жидкости и газа, потери при разных движениях жидкости. Законы и определения параметров движения жидкости (давлений, скоростей). Гидравлические сопротивления и зависимости потерь от видов насадок и геометрии трубопроводов. /Ср/  | 2 | 15 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1 |  |  |  |
| 3.4 | Выполнение раздела контрольной работы. /Ср/   | 2 | 4  |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1 |  |  |  |
|     | <b>Раздел 4. Истечение из отверстий, насадков и из-под затворов</b>   |   |    |  |                  |  |  |  |

|     |  |   |    |  |                  |  |  |  |
|-----|--|---|----|--|------------------|--|--|--|
| 4.1 | Истечение через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение при несовершенном сжатии. Истечение под уровень. Истечение через насадки при постоянном напоре. Истечения через отверстия и насадки при переменном напоре. Истечение из-под затвора в горизонтальном лотке. Давление струи жидкости на ограждающие поверхности. /Лек/ | 2 | 2  |  | Л1.1 Л1.2        |  |  |  |
| 4.2 | Расчеты при истечение жидкости через насадки при постоянном и переменном напоре; из-под затвора /Пр/   | 2 | 1  |  | Л2.1             |  |  |  |
| 4.3 | Истечение через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение при несовершенном сжатии. Истечение под уровень. Истечение через насадки при постоянном напоре. Истечения через отверстия и насадки при переменном напоре. Истечение из-под затвора в горизонтальном лотке. Давление струи жидкости на ограждающие поверхности. /Ср/  | 2 | 21 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1 |  |  |  |
| 4.4 | Выполнение раздела домашнего задания. /Ср/   | 2 | 4  |  | Л2.1             |  |  |  |
|     | <b>Раздел 5. Гидравлический расчет простых трубопроводов</b>   |   |    |  |                  |  |  |  |
| 5.1 | Изучение метода определения расхода воздуха по изменению давления в отсеченном объеме /Лаб/  | 2 | 2  |  |                  |  |  |  |
| 5.2 | Простой трубопровод постоянного сечения. Соединения простых и сложных трубопроводов. Трубопроводы с насосной подачей жидкостей. Гидравлический удар. Изменение пропускной способности трубопроводов в процессе их эксплуатации. /Лек/  | 2 | 2  |  | Л1.1 Л1.2        |  |  |  |
| 5.3 | Расчет и проектирование простых трубопроводов /Пр/   | 2 | 1  |  | Л1.2Л2.1         |  |  |  |

|     |  |   |    |  |                  |  |  |  |
|-----|--|---|----|--|------------------|--|--|--|
| 5.4 | Простой трубопровод постоянного сечения.<br>Соединения простых и сложных трубопроводов.<br>Трубопроводы с насосной подачей жидкостей.<br>Гидравлический удар.<br>Изменение пропускной способности трубопроводов в процессе их эксплуатации. /Ср/ | 2 | 20 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1 |  |  |  |
| 5.5 | Выполнение раздела контрольной работы. /Ср/  | 2 | 4  |  | Л1.2Л2.1         |  |  |  |
| 5.6 | Подготовка к экзамену /ЗачётСОц/   | 2 | 4  |  |                  |  |  |  |