

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

Аннотация рабочей программы дисциплины

Механика жидкости и газа

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

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|--|
| Часов по учебному плану | 108 | Формы контроля в семестрах: зачет 3 |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 51 | |
| самостоятельная работа | 57 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>) | 3 (2.1) | | Итого | |
|--|----------------|-----|-------|-----|
| | 18 | | | |
| Неделя | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 |
| В том числе инт. | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Итого ауд. | 51 | 51 | 51 | 51 |
| Контактная работа | 51 | 51 | 51 | 51 |
| Сам. работа | 57 | 57 | 57 | 57 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Цель: Освоить дисциплину для получения студентами необходимых основ знаний по механике жидкости и газа, 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 и газов, применяемых в гидропневмоприводе, законы гидрогазостатики и гидрогазодинамики, принцип действия гидродвигателей и всех видов насосов, основы расчёта гидравлических и газовых сетей. |
| 1.3 | Задачи дисциплины: |
| 1.4 | -изучение общих законов движения и равновесия жидких и газообразных сред; |
| 1.5 | -изучение основных моделей жидких и газообразных сред; |
| 1.6 | -формирование умения решать практические задачи механики жидкости и газа основными математическими методами; |
| 1.7 | -формирование навыков формулировки реальных задач, связанных с равновесием или движением жидкости или газа в терминах дисциплины; |
| 1.8 | -рационального выбора модели жидкости или газа, описывающей основные черты исследуемого явления; |
| 1.9 | -выбора метода решения поставленной задачи. |

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------|
| Блок ОП: | | Б1.В |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1 | |
| 2.2.2 | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2 | |
| 2.2.3 | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4 | |
| 2.2.4 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.5 | Технология конструкционных материалов | |
| 2.2.6 | Исследование состояния машин и оборудования металлургического производства | |
| 2.2.7 | Экспериментальные методы исследования металлургических машин | |
| 2.2.8 | Гидравлическое оборудование металлургических цехов | |
| 2.2.9 | Гидромашины металлургического производства | |
| 2.2.10 | Деформационные методы наноструктурирования металлов | |
| 2.2.11 | Гидравлический привод и средства автоматизации металлургических машин | |
| 2.2.12 | Гидроприводы в металлургическом производстве | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| | |
|---|--|
| ПСК-2: Способность анализировать, разрабатывать и совершенствовать гидравлическое оборудование металлургических машин | |
| Знать: | |
| ПСК-2-31 Основные свойства жидких и газообразных сред, законы гидростатики и гидро-газодинамики | |
| ПК-3.7: Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий | |
| Знать: | |
| ПК-3.7-31 Основные свойства жидких и газообразных сред, законы гидростатики и гидро-газодинамики | |
| ПСК-2: Способность анализировать, разрабатывать и совершенствовать гидравлическое оборудование металлургических машин | |
| Уметь: | |
| ПСК-2-У1 Применять на практике методы расчета гидравлических сопротивлений в трубопроводах, проводить газо и гидромеханические эксперименты в лабораторных условиях | |
| ПК-3.7: Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий | |
| Уметь: | |
| ПК-3.7-У1 Применять на практике методы расчета гидравлических сопротивлений в трубопроводах, проводить газо и | |

гидромеханические эксперименты в лабораторных условиях.

ПСК-2: Способность анализировать, разрабатывать и совершенствовать гидравлическое оборудование металлургических машин**Владеть:**

ПСК-2-В1 Методами расчета параметров жидких и газовых потоков, применительно к профессиональной деятельности

ПК-3.7: Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий**Владеть:**

ПК-3.7-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 |
|-------------|---|----------------|-------|--|--------------------------------|------------|----|--------------------|
| | Раздел 1. Введение. Предмет механики жидкости и газа и краткая история её развития. Основы гидростатики | | | | | | | |
| 1.1 | Краткая история развития механики жидкости и газа. Жидкость и силы действующие на нее. Механические характеристики и основные свойства жидкости и газа. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 1.2 | Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Давление жидкости на плоскую наклонную стенку. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э4 | | | |
| 1.3 | Давление жидкости на цилиндрическую поверхность. Закон Архимеда и его приложение. Поверхности равного давления /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э4 | | | |
| 1.4 | Решение задач для жидкостей находящихся в покое в прямоугольном резервуаре /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э4 | Case-study | | |
| 1.5 | Решение задач для жидкостей находящихся в покое на плоскую наклонную стенку /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э4 | Case-study | | |
| 1.6 | Решение задач для жидкостей находящихся в покое на цилиндрическую поверхность /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э4 | Case-study | | |
| 1.7 | Решение задач для жидкостей находящихся в покое на поверхности сложной конфигурации /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э4 | Case-study | | |

| | | | | | | | | |
|---|--|---|----|--|-------------------------------------|------------|--|--|
| 1.8 | Контрольная работа №1 /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э4 | Case-study | | |
| 1.9 | Основное уравнение гидростатики. Закон Архимеда и его приложение. Гидростатический напор и энергетический закон для жидкости в равновесии /Ср/ | 3 | 10 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э4 | | | |
| 1.10 | Подготовка к контрольной работе №1. Выполнение раздела домашнего задания. /Ср/ | 3 | 3 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э4 | | | |
| Раздел 2. Основы гидрогазодинамики | | | | | | | | |
| 2.1 | Основные понятия о движении жидкостей и газа. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э4 | | | |
| 2.2 | Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Измерение скорости потока и расхода жидкости и газа. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э4 | | | |
| 2.3 | Решение задач на движение жидкостей и газа при различных режимах. /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.2Л2.1Л3. 1 Э4 | Case-study | | |
| 2.4 | Решение задач при ламинарном режиме течения. /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.2Л2.1Л3. 1 Э4 | Case-study | | |
| 2.5 | Решение задач при турбулентном режиме течения. /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.2Л2.1Л3. 1 Э4 | Case-study | | |
| 2.6 | Основные понятия и определения, виды движения жидкости и газа. Уравнения Эйлера и его применение. Уравнения Бернулли и его применение. /Ср/ | 3 | 10 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э4 | | | |
| 2.7 | Выполнение раздела домашнего задания. /Ср/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э4 | | | |
| Раздел 3. Гидравлическое сопротивление | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|--|---------------------------|--|--|--|
| 3.1 | Режимы движения жидкости и газа. Кавитация. Потери напора при ламинарном и турбулентном течении. Местные гидравлические сопротивления. /Лек/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э4 | | | |
| 3.2 | Решение задач на потери в трубопроводах с помощью уравнения Бернулли для идеальной жидкости /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.2Л2.1Л3.1 Э4 | | | |
| 3.3 | Решение задач на потери в трубопроводах с помощью уравнения Бернулли для реальной жидкости /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.2Л2.1Л3.1 Э4 | | | |
| 3.4 | Расчет скорости в определенных точках потока /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.2Л2.1Л3.1 Э4 | | | |
| 3.5 | Контрольная работа №2 /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.2Л2.1Л3.1 Э4 | | | |
| 3.6 | Режимы движения жидкости и газа, расход жидкости и газа, потери при разных движениях. Законы и определения параметров движения жидкости и газа (давлений, скоростей). Гидравлические сопротивления и зависимости потерь от видов насадок и геометрии трубопроводов. /Ср/ | 3 | 12 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э4 | | | |
| 3.7 | Подготовка к контрольной работе №2. Выполнение раздела домашнего задания. /Ср/ | 3 | 4 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э4 | | | |
| | Раздел 4. Истечение из отверстий, насадок и из-под затворов | | | | | | | |
| 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/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э4 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|----|--|-------------------------------------|------------|--|--|
| 4.2 | Расчеты при истечение жидкости через насадки при постоянном напоре /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.2Л2.1Л3. 1 Э4 | | | |
| 4.3 | Расчет при истечение через отверстия и насадки при переменном напоре (опорожнение сосудов) /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.2Л2.1Л3. 1 Э4 | | | |
| 4.4 | Расчет при истечение жидкости из-под затвора в горизонтальном лотке /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.2Л2.1Л3. 1 Э4 | | | |
| 4.5 | Истечение через разные виды отверстий при различных режимах и по сложным трубопроводам /Ср/ | 3 | 10 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э4 | | | |
| 4.6 | Выполнение раздела домашнего задания. /Ср/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э4 | | | |
| | Раздел 5. Гидравлический расчет простых трубопроводов | | | | | | | |
| 5.1 | Простой трубопровод постоянного сечения. Соединения простых и сложных трубопроводов. Трубопроводы с насосной подачей жидкости и газа. Гидравлический удар. Изменение пропускной способности трубопроводов в процессе их эксплуатации. /Лек/ | 3 | 3 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э4 | | | |
| 5.2 | Расчет и проектирование простых трубопроводов /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э4 | Case-study | | |
| 5.3 | Контрольная работа №3 /Пр/ | 3 | 2 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.2Л2.1Л3. 1 Э4 | Case-study | | |
| 5.4 | Подготовка к контрольной работе №3. Выполнение раздела домашнего задания /Ср/ | 3 | 4 | ПК-3.7-31 ПК-3.7-У1 ПК-3.7-В1 ПСК-2-31 ПСК-2-У1 ПСК-2-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Э4 | | | |