

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 16.08.2023 15:17:10  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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:

в том числе:

зачет 3

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

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

<b>ПСК-2: Способность анализировать, разрабатывать и совершенствовать гидравлическое оборудование металлургических машин</b>
<b>Знать:</b>
ПСК-2-31 Основные свойства жидких и газообразных сред, законы гидростатики и гидро-газодинамики
<b>ПК-3.7: Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3.7-31 Основные свойства жидких и газообразных сред, законы гидростатики и гидро-газодинамики
<b>ПСК-2: Способность анализировать, разрабатывать и совершенствовать гидравлическое оборудование металлургических машин</b>
<b>Уметь:</b>
ПСК-2-У1 Применять на практике методы расчета гидравлических сопротивлений в трубопроводах, проводить газо и гидромеханические эксперименты в лабораторных условиях
<b>ПК-3.7: Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</b>
<b>Уметь:</b>
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
	<b>Раздел 1. Введение. Предмет механики жидкости и газа и краткая история её развития. Основы гидростатики</b>							
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			
<b>Раздел 2. Основы гидрогазодинамики</b>								
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			
<b>Раздел 3. Гидравлическое сопротивление</b>								

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			
	<b>Раздел 4. Истечение из отверстий, насадок 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/	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			
	<b>Раздел 5. Гидравлический расчет простых трубопроводов</b>							
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			