

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.06.01 Динамика жидкости и газа  
для направления 15.04.06 Мехатроника и робототехника  
уровень Магистратура  
магистерская программа Мехатроника  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

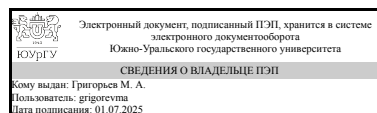
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1023

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



М. А. Григорьев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Задача изучения дисциплины состоит в формировании глубоких знаний о законах покоя и движения жидкостей (капельных и газообразных) и силового взаимодействия между жидкостью и обтекаемыми телами с целью выработки умений и представлений, необходимых как для усвоения других общетехнических и профилирующих предметов, так и для решения прикладных задач, возникающих при проектировании и эксплуатации гидропневматического оборудования мехатронных и робототехнических устройств

## Краткое содержание дисциплины

В курсе "Динамика жидкости и газа" рассматриваются общие законы движения и равновесия жидкой и газообразной сред, различные гидро-и газодинамические явления, силовое взаимодействия между жидкостью и обтекаемыми ею телами. Большое внимание при изучении курса уделяется лабораторным работам, на которых студенты получают основные практические знания по дисциплине. В течение семестра студенты выполняют расчетно-графическую работу по всем разделам курса, готовят отчеты по лабораторным работам и защищают их. Вид промежуточной аттестации - экзамен.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                               | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Способен применять средства мехатронных и робототехнических систем при реализации производственных процессов | Знает: Уравнения движения идеальной и вязкой жидкости; замыкающие уравнения; неразрывности, состояния, теплопроводности; постановку начальных и граничных условий; интегралы уравнений движения.<br>Умеет: Исследовать движения жидкостей и газов физико-математическими методами.<br>Имеет практический опыт: Рационального выбора модели жидкости или газа, описывающей основные черты исследуемого явления и выбора метода решения поставленной задачи механики жидкости и газа. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | SCADA системы в автоматизированном производстве,<br>Системы управления электроприводов и силовые преобразовательные установки,<br>Пропорциональная гидро- и пневмоавтоматика,<br>Программное обеспечение и системные функции контроллеров,<br>Производственная практика (преддипломная) (4 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 58,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                                                                                               | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             | Номер семестра                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             | 1                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                    | 144         | 144                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                                                                                                                                                                                                                       | 48          | 48                                 |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                                                       | 32          | 32                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)                                                                                                                                                                                                       | 0           | 0                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                                                                                         | 16          | 16                                 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                                                                                                                                                                                                                              | 85,5        | 85,5                               |
| Оформление и подготовка к защите лабораторных работ                                                                                                                                                                                                                              | 23          | 23                                 |
| Подготовка к экзамену: изучение контрольных вопросов и решение задач                                                                                                                                                                                                             | 16          | 16                                 |
| Расчетно-графическая работа. Самостоятельное решение задач на следующие темы: 1) свойства жидкости; 2) гидростатика; 3) простой трубопровод; 4) параллельное соединение трубопровода; 5) последовательное соединение трубопровода; 6) истечение жидкости из отверстий и насадок. | 46,5        | 46,5                               |
| Консультации и промежуточная аттестация                                                                                                                                                                                                                                          | 10,5        | 10,5                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                                                         | -           | экзамен                            |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                                     | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                                                                                      | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Жидкость Определение, напряженное состояние, свойства. Гидростатика                                  | 14                                        | 6  | 0  | 8  |
| 2         | Одномерное течение жидкой среды (капельной и газообразной). Общие понятия, закономерности, уравнения | 14                                        | 10 | 0  | 4  |
| 3         | Гидравлические сопротивления                                                                         | 10                                        | 6  | 0  | 4  |
| 4         | Гидрогазодинамические расчеты, гидравлический удар                                                   | 10                                        | 10 | 0  | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № | № | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол- |
|---|---|---------------------------------------------------------|------|
|---|---|---------------------------------------------------------|------|

| лекции | раздела |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | во часов |
|--------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1      | 1       | Жидкость. Определение, напряженное состояние, свойства. 1. Гидравлическое представление о жидкости (капельной и газообразной) 2. Напряженное состояние жидкой среды. Силы, действующие в жидкости, нормальные и касательные напряжения, единицы измерения напряжений.                                                                                          | 2        |
| 2      | 1       | Физические свойства жидкостей и газов. Вязкость, сжимаемость, температурное расширение, растворение газов в жидкостях, изменение агрегатного состояния среды. Модели жидкой среды.                                                                                                                                                                             | 2        |
| 3      | 1       | Равновесие жидкости. Задачи гидростатики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2        |
| 4      | 2       | Одномерное течение жидкой среды (капельной и газообразной). Общие понятия, закономерности, уравнения. Особенности течения жидкости, графическое представление: линии тока и живое сечение. Разновидности течения жидкой среды. Сущность одномерного подхода к решению гидрогазодинамических задач. Основные характеристики потока в живом сечении и их анализ. | 2        |
| 5      | 2       | Общие законы и уравнения гидрогазодинамики одномерных стационарных течений (интегральная форма законов сохранения). Уравнение неразрывности (баланса расходов). Уравнение количества движения.                                                                                                                                                                 | 2        |
| 6      | 2       | Уравнение энергии и его анализ. Механическая форма уравнения энергии (уравнение Д. Бернулли).                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2        |
| 7, 8   | 2       | Модель идеальной жидкости. Решение задач течения идеальной жидкости.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4        |
| 9      | 3       | Гидравлические сопротивления и общие формулы для их определения. Классификация гидравлических сопротивлений. Режимы течения жидкости                                                                                                                                                                                                                           | 2        |
| 10     | 3       | Сопротивления по длине. Формулы для коэффициента гидравлического трения. Влияние средней скорости на потери удельной механической энергии.                                                                                                                                                                                                                     | 2        |
| 11     | 3       | Местное гидравлическое сопротивление Особенности течения жидкости на участке канала с местным сопротивлением. Структура формул для определения коэффициента потерь. Пути снижения потерь удельной механической энергии в гидро- и пневмосистемах.                                                                                                              | 2        |
| 12     | 4       | Гидрогазодинамические расчеты элементов гидро- и пневмосистем. Три задачи на расчет простого трубопровода                                                                                                                                                                                                                                                      | 2        |
| 13, 14 | 4       | Расчет сложного трубопровода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4        |
| 15     | 4       | Истечение капельной жидкости через отверстие и насадки. Коэффициенты истечения, формула Торичелли, напор истечения. Истечение газов через отверстие и суживающиеся сопла. Формула Сен-Венана.                                                                                                                                                                  | 2        |
| 16     | 4       | Гидравлический удар в трубах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2        |

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Лабораторная работа 1. Свойства жидкости                | 2            |
| 2         | 1         | Защита лабораторной работы 1                            | 2            |
| 3         | 1         | Лабораторная работа 2. Приборы для измерения давления   | 2            |
| 4         | 1         | Защита лабораторной работы 2                            | 2            |

|      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
|------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 5, 6 | 2 | Лабораторная работа 3. Основные понятия гидрогазодинамики. Основные характеристики потока: расход, средняя скорость, количество движения, напор, мощность. Режимы движения жидкости. Уравнение неразрывности для стационарного движения жидкости. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. | 2 |
| 7    | 2 | Защита лабораторной работы 3.                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 |
| 8    | 3 | Лабораторная работа 4. Гидравлическое сопротивление трубопроводов при различных режимах движения жидкости (сопротивление по длине и местные сопротивления).                                                                                                                                      | 2 |
| 9    | 3 | Защита лабораторной работы 4                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 |

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                                                                                                                                                                                                                                                       | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Семестр | Кол-во часов |
| Оформление и подготовка к защите лабораторных работ                                                                                                                                                                                                                              | электронная учеб.-метод. лит. [2] все 143 стр., ПО Math Works-MATLAB, Simulink R2014b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1       | 23           |
| Подготовка к экзамену: изучение контрольных вопросов и решение задач                                                                                                                                                                                                             | Осн. лит. [1] стр. 13-28, [4], стр. 15-33, 57-133, 272-400                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1       | 16           |
| Расчетно-графическая работа. Самостоятельное решение задач на следующие темы: 1) свойства жидкости; 2) гидростатика; 3) простой трубопровод; 4) параллельное соединение трубопровода; 5) последовательное соединение трубопровода; 6) истечение жидкости из отверстий и насадок. | Осн. лит. [2] все 78 стр., осн. лит. [3] все 91 стр., доп. лит. [1] все 190 стр., доп. лит. [2] стр. 14-194, доп. лит. [3] стр. 5-176, метод. указания СРС [1] все 57 стр., электронная учеб.-метод. лит. [1] стр. 10-103, ПО Microsoft-Office, PTC-MathCAD, ТЕСИС-Flow Vision 3.0.8, Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS, БД BSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases, База данных ВИНТИ РАН, Информационные ресурсы ФИПС | 1       | 46,5         |

### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

#### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                      | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 1        | Текущий контроль | Защита лабораторной работы 1      | 0,1 | 1          | К защите лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и | экзамен          |

|   |   |                  |                              |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |
|---|---|------------------|------------------------------|-----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                              |     |   | предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) . Максимальное количество баллов за мероприятие - 1. Весовой коэффициент мероприятия – 1.<br>1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе<br>0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе.                                                                                                                                                                |         |
| 2 | 1 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы 2 | 0,1 | 1 | К защите лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) . Максимальное количество баллов за мероприятие - 1. Весовой коэффициент мероприятия – 1.<br>1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе<br>0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе. | экзамен |
| 3 | 1 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы 3 | 0,1 | 1 | К защите лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) . Максимальное количество баллов за мероприятие - 1. Весовой коэффициент                                                                                                                                                                                                                                                      | экзамен |

|   |   |                  |                              |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
|---|---|------------------|------------------------------|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                              |     |   | <p>мероприятия – 1.</p> <p>1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе</p> <p>0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
| 4 | 1 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы 4 | 0,2 | 1 | <p>К защите лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) .</p> <p>Максимальное количество баллов за мероприятие - 1. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> <p>1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе</p> <p>0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе.</p>            | экзамен |
| 5 | 1 | Текущий контроль | расчетно-графическая работа  | 0,5 | 6 | <p>РГР представляет собой самостоятельное решение задач на 6 тем. Срок выдачи: первая неделя обучения. Срок сдачи: последняя неделя семестра. Оценивается правильность решения. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) .</p> <p>Максимальное количество баллов за мероприятие - 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> <p>6 баллов - верно решены все задачи по 6 из 6 тем;</p> <p>5 баллов - верно решены все задачи по 5 из 6 тем;</p> <p>4 балла - верно решены все задачи по 4 из 6 тем;</p> <p>3 балла - верно решены все задачи по 3 из 6 тем;</p> <p>2 балла - верно решены все задачи по 2 из 6 тем;</p> <p>1 балл - верно решены все задачи по 1 из 6 тем;</p> | экзамен |

|   |   |                          |         |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
|---|---|--------------------------|---------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |         |   |   | 0 баллов - не решены все задачи ни по одной из 6 тем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |
| 6 | 1 | Промежуточная аттестация | экзамен | - | 5 | <p>К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы и расчетно-графическую работу не менее, чем на 4 балла. Экзамен проводится в письменной форме. Студенту выдается билет с 4 вопросами из списка контрольных вопросов и задача. Решение задачи является минимально необходимым условием сдачи экзамена. Время, отведенное на подготовку - 1 час. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальное количество баллов - 5.</p> <p>5 баллов - верно решенная задача и верные ответы на 4 теоретических вопроса;</p> <p>4 балла - верно решенная задача и верные ответы на 3 теоретических вопроса;</p> <p>3 балла - верно решенная задача и верные ответы на 2 теоретических вопроса;</p> <p>2 балла - верно решенная задача и верный ответ на 1 теоретический вопрос;</p> <p>1 балл - верно решенная задача и при отсутствии верных ответов на теоретические вопросы;</p> <p>0 баллов - задача решена неверно.</p> | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | <p>К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы и расчетно-графическую работу не менее, чем на 4 балла. Экзамен проводится в письменной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по четыре теоретических вопроса и одна практическая задача (по одному заданию на каждый раздел). Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math> и рейтинга промежуточной аттестации <math>R_{па}</math> по формуле:</p> $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}, \text{ где } R_{тек} = 0,1KM1 + 0,1KM2 + 0,1KM3 + 0,2KM4 + 0,5KM5$ <p>рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - <math>R_d = 85 \dots 100\%</math>; «Хорошо» - <math>R_d = 75 \dots 84\%</math>; «Удовлетворительно» - <math>R_d = 60 \dots 74\%</math>; «Неудовлетворительно» - <math>R_d = 0 \dots 59\%</math>.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                              | № КМ |   |   |   |   |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                  | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПК-2        | Знает: Уравнения движения идеальной и вязкой жидкости; замыкающие уравнения; неразрывности, состояния, теплопроводности; постановку начальных и граничных условий; интегралы уравнений движения. | +    | + | + | + | + | + |
| ПК-2        | Умеет: Исследовать движения жидкостей и газов физико-математическими методами.                                                                                                                   | +    | + | + | + | + | + |
| ПК-2        | Имеет практический опыт: Рационального выбора модели жидкости или газа, описывающей основные черты исследуемого явления и выбора метода решения поставленной задачи механики жидкости и газа.    | +    | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Печатная учебно-методическая документация

##### а) основная литература:

1. Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Текст] учебник для вузов по направлениям "Техн. науки", "Техника и технология" А. Д. Гиргидов ; Санкт-Петербург. гос. политехн. ун-т. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб.: Издательство Политехнического университета, 2007. - 544 с. ил.
2. Ложков, Е. Ф. Сборник задач по гидравлике [Текст] Ч. 1 учеб. пособие Е. Ф. Ложков ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Гидропривод и гидропневмоавтоматика ; ЮУрГУ. - , 1984
3. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы Учеб. для втузов Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. - 2-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1982. - 423 с. ил.

##### б) дополнительная литература:

1. Некрасов, Б. Б. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов Под ред. Б. Б. Некрасова. - М.: Высшая школа, 1989. - 192 с. ил.
2. Попов, Д. Н. Механика гидро- и пневмоприводов Учеб. для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов в обл. техники и технологии Д. Н. Попов; Федер. целевая программа "Гос. поддержка интеграции высш. образования и фундам. науки"; Федер. целевая программа "Гос. поддержка интеграции высш. образования и фундам. науки". - 2-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ, 2002. - 319 с. ил.
3. Свешников, В. К. Станочные гидроприводы Текст справочник В. К. Свешников. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2008. - 639 с. ил.

##### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

##### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Гойдо, М. Е. Элементы гидропривода и гидроавтоматики [Текст] метод. указания к лаб. работам М. Е. Гойдо, А. Б. Шпитов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 57 с. ил.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. ТЕСИС-Flow Vision 3.0.8(бессрочно)
4. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
5. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
3. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| Вид занятий          | № ауд.  | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лабораторные занятия | 375 (1) | Учебно-исследовательский стенд "Промышленные датчики технологической информатизации" (Моноблочного исполнения) модель: ПД-ТИ (1. Блок питания; 2. Генератор постоянного и переменного напряжения; 3. Регулятор тока; 4. Датчики тока и напряжения; 5. Датчики температуры; 6. Датчики магнитного поля; 7. Интегральный датчик освещенности; 8. Блок цифровых индикаторов; 9. Цифровой мультиметр.)        |
| Лабораторные занятия | 375 (1) | Учебно-исследовательский стенд "Промышленные датчики механических величин" (Моноблочного исполнения) модель: ПД-МВ-МР (1. Блок питания; 2. Генератор переменного напряжения; 3. Блок датчиков частоты вращения; 4. Блок датчиков углового положения; 5. Блок цифровых индикаторов; 6. Комплект бесконтактных конечных выключателей и преобразователя перемещения; 7. Комплект вспомогательных элементов.) |