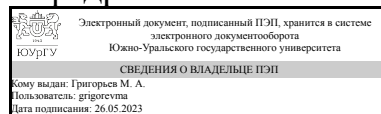


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



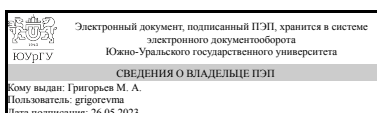
М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.04 Гидравлические и пневматические мехатронные системы  
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Мехатроника  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

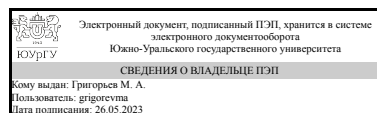
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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

Основная цель дисциплины изучить: виды гидравлических и пневматических мехатронных систем и области их применения; конструктивные особенности и характеристики гидро и пневмоаппаратов; расчет основных параметров гидравлических и пневматических устройств мехатронных систем. Задачей дисциплины является получение студентом основ по решению следующих вопросов: теоретическое и экспериментальное исследование гидравлических и пневматических устройств мехатронных систем; разработка физико-математических моделей, воспроизводящих или имитирующих конкретные свойства заданного изделия или его составных частей; разработка вариантов возможной схемы гидравлической или пневматической мехатронной системы.

## Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются виды гидравлических и пневматических мехатронных систем и области их применения, регулирующая и направляющая гидро- и пневмоаппаратура, вспомогательные устройства гидро- и пневмоприводов, основы гидро и пневмоавтоматики. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме лабораторных работ на учебных стендах гидравлических и пневматических мехатронных системах. В течение семестра студенты выполняют задания, тесты по материалам лекций и лабораторных работ. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                  | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен осуществлять организованное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении | Знает: Принципы действия гидро и пневмо-элементов автоматики и исполнительных механизмов, методы исследования гидро и пневмосистем, правила и условия выполнения работ с гидро- и пневмосистемами. Методические материалы технического обслуживания гидравлической части ГПС.<br>Умеет: Выполнять работы в области профессиональной деятельности по проектированию гидро и пневмосистем, использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и элементов гидро и пневмоавтоматики. Читать и разрабатывать гидравлические схемы. Осуществлять разработку документации по техническому обслуживанию и ремонту.<br>Имеет практический опыт: Обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса работ в машиностроительном производстве. Разработки документации по техническому обслуживанию и ремонту |

|  |                           |
|--|---------------------------|
|  | гидравлической части ГПС. |
|--|---------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                 | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Межкультурная коммуникация в профессиональной деятельности, 3D моделирование и прототипирование, Физические основы гидравлики | Эксплуатация и наладка мехатронных и робототехнических систем, Компьютерное зрение, Электрические и гидравлические приводы мехатронных устройств, Силовая преобразовательная техника, Пропорциональная гидро- и пневмоавтоматика, Мехатронные системы, Системы автоматизированного проектирования, Микропроцессорная техника в мехатронике, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр) |

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

| Дисциплина                                                 | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3D моделирование и прототипирование                        | Знает: Устройство и принципы работы основного оборудования для технологий 3D моделирования и прототипирования, ключевые параметры технологических режимов. Умеет: Пользоваться специализированным программными продуктами для разработки и контроля параметров создания 3D моделей. Имеет практический опыт: Подготовки исходных данных для специализированного ПО, формирования управляющих программ для оборудования 3D печати, контроля параметров качества полученных изделий.                                                                                                                                                                                                                                     |
| Межкультурная коммуникация в профессиональной деятельности | Знает: Профессиональный иностранный язык в достаточной мере для осуществления межнациональных контактов., Основные направления теории межкультурной коммуникации, базовые понятия и проблемы межкультурной коммуникации. Умеет: Осуществлять организацию материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении с носителями других культур с учетом их специфичных особенностей., Проявлять расовую, национальную, этническую и религиозную терпимость, уважительно относиться к историческому и культурному наследию. Имеет практический опыт: Решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности., Успешной межкультурной коммуникации, навыков для избегания кросскультурных помех в межкультурном взаимодействии.                                                                                                                            |
| Физические основы гидравлики | Знает: Математические формы записи основных уравнений, характеризующих законы равновесия и движения жидкости. Умеет: Применять физико-математический аппарат для рассматриваемой гидравлической части мехатронной и робототехнической системы. Имеет практический опыт: Составления физико-математических моделей для описания гидравлической части мехатронных и робототехнических систем. |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                                                  | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                                                     |             | Номер семестра                     |
|                                                                                                     |             | 5                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                                                       | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                                          | 48          | 48                                 |
| Лекции (Л)                                                                                          | 16          | 16                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)                          | 0           | 0                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                            | 32          | 32                                 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                                                 | 51,5        | 51,5                               |
| Подготовка к экзамену                                                                               | 26,5        | 26,5                               |
| Подготовка к лабораторным работам, оформление отчета, подготовка к защите лабораторных работ №1-№7. | 25          | 25                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                                             | 8,5         | 8,5                                |
| 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         | Виды гидравлических приводов и области их применения | 2                                         | 2 | 0  | 0  |
| 2         | Регулирующие и направляющие гидроаппараты            | 20                                        | 4 | 0  | 16 |
| 3         | Вспомогательные устройства гидроприводов             | 6                                         | 2 | 0  | 4  |
| 4         | Объёмные гидромашины                                 | 2                                         | 2 | 0  | 0  |
| 5         | Регулирование гидроприводов                          | 2                                         | 2 | 0  | 0  |

|   |                                         |    |   |   |    |
|---|-----------------------------------------|----|---|---|----|
| 6 | Основы пневмопривода и пневмоавтоматики | 16 | 4 | 0 | 12 |
|---|-----------------------------------------|----|---|---|----|

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Кол-во часов |
|----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Понятие гидравлических и пневматических мехатронных систем. Общее устройство. Пример принципиальной схемы гидравлической мехатронной системы. Типы гидравлических систем. Достоинства и недостатки гидропривода. Классификация. Применение гидравлических систем. Требования и свойства к рабочим жидкостям. Типы гидравлических масел.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2            |
| 2-3      | 2         | Предохранительный клапан: конструкция, принцип действия, характеристики, схема установки. Редукционный клапан давления: конструкция, принцип действия, характеристики, схема установки. Дроссель: конструкция, принцип работы, характеристики, схема установки. Дроссельное регулирование скорости: последовательная и параллельная установка. Регулятор расхода: конструкция, принцип действия, характеристики, схема установки. Стабилизация скорости с помощью регулятора расхода. Делитель потока: конструкция, принцип действия, характеристики, схема установки. Гидрораспределитель: конструкция, принцип действия, характеристики, схема установки. Обратный клапан: конструкция, принцип работы, схема установки. Управляемый обратный клапан (гидрозамок): конструкция, принцип работы, схема установки. | 4            |
| 4        | 3         | Гидроаккумулятор: применение, конструкция, принцип действия, расчеты, схема установки. Гидравлические трубопроводы. Выбор диаметра трубопровода. Подключение трубопроводов. Принципы монтажа труб. Баки для гидравлической жидкости: применение, конструкция, принцип действия, расчеты, схема установки. Уплотнения гидравлических систем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2            |
| 5        | 4         | Насосы: шестеренные, пластинчатые, аксиально-поршневые, радиально-поршневые, винтовые. Гидродвигатели: гидроцилиндр, гидромотор, поворотный гидродвигатель. Конструкции регулируемых насосов и гидромоторов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2            |
| 6        | 5         | Система замкнутого цикла. Объемное регулирование скорости.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2            |
| 7-8      | 6         | Основы пневматики. Компрессоры. Элементы системы подготовки воздуха. Пневмодвигатели: цилиндры. Пневмодвигатели: моторы, поворотные пневмодвигатели. Пневмомеханические и вакуумные захваты. Пневматические клапаны. Процессорные элементы: клапан выдержки времени, клапан последовательности (реле давления). Фитинги и шланги. Соединения. Процессорные элементы. Увеличение скорости пневмодвигателей. Циклограммы. Сокращенные обозначения. Специальный пневмопривод: пневмомускул.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4            |

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                     | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1-2       | 2         | Лабораторная работа №1. Исследование характеристик предохранительных клапанов прямого и непрямого действия. | 4            |

|     |   |                                                                                                                                                          |   |
|-----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 3-4 | 2 | Лабораторная работа №2. Исследование характеристик редукционного клапана. Защита Лабораторной работы №1.                                                 | 4 |
| 5-6 | 2 | Лабораторная работа №4. Исследование характеристик делителя потока. Защита Лабораторной работы №3.                                                       | 4 |
| 7-8 | 2 | Лабораторная работа №3. Исследование характеристик дросселя и регулятора расхода. Защита Лабораторной работы №2.                                         | 4 |
| 5   | 3 | Лабораторная работа №5. Исследование характеристик газожидкостного гидроаккумулятора. Защита Лабораторной работы №4.                                     | 4 |
| 6   | 6 | Лабораторная работа №6. Пневматические дроссели. Пневмоклапаны: предохранительные, редукционные. Основные характеристики. Защита Лабораторной работы №5. | 4 |
| 7   | 6 | Лабораторная работа №7. Пневмораспределители, Основные характеристики. Элементы пневмоавтоматики. Защита л.р. Лабораторной работы №6.                    | 4 |
| 8   | 6 | Защита Лабораторной работы №7. Сдача отчета по всем лабораторным работам. Тестирование (по всем разделам).                                               | 4 |

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                                                                      |                                                                                                            |         |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                                                                          | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                 | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к экзамену                                                                               | ПУМД: [Осн. лит., 2], с. 5-21, с. 27-312, с. 395-506; [Осн. лит., 1], с. 386-402; [Доп. лит., 3], с. 8-28. | 5       | 26,5         |
| Подготовка к лабораторным работам, оформление отчета, подготовка к защите лабораторных работ №1-№7. | ПУМД: [мет. ук. для студ. по осв. дисц., 2], с. 8-20, с. 25-28.                                            | 5       | 25           |

#### 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    | 5        | Промежуточная аттестация | Зкзамен                           | -   | 5          | Критерии начисления баллов:<br>5 баллов - правильный ответ на два вопроса.<br>4 балла - правильный ответ на один вопрос, возможны две ошибки, либо неполный ответ на один из вопросов.<br>3 балла - возможны более двух ошибок либо неполные ответы на все вопросы.<br>2 балла - отсутствует ответ на один вопрос, на другой вопрос ответ верный. | экзамен          |

|   |   |                  |                               |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |
|---|---|------------------|-------------------------------|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                               |     |   | 1 балл - отсутствует ответ на один вопрос, дан неполный ответ на другой вопрос.<br>0 баллов - отсутствуют ответы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |
| 2 | 5 | Текущий контроль | Отчёт по лабораторным работам | 0,3 | 5 | <p>Допускаются студенты, которые выполнили лабораторные работы, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторных работах и предоставили его к защите.</p> <p>Защита отчёта по лабораторным работам (по всем разделам) проводится на лабораторном занятии №8 (в устной форме). Количество лабораторных работ 7.</p> <p>Критерии начисления баллов:<br/> 5 баллов - все отчеты сданы в срок (двухнедельный срок после выполнения лабораторной работы).<br/> 4 балла - не менее 75% отчетов по лабораторным работам сданы в срок.<br/> 3 балла - не менее 60% отчетов по лабораторным работам сданы в срок.<br/> 2 балла - не менее 40% отчетов по лабораторным работам сданы в срок.<br/> 1 балл - не менее 20% отчетов по лабораторным работам сданы в срок.<br/> 0 баллов - отчеты не сданы.</p> | экзамен |
| 3 | 5 | Текущий контроль | Тестирование                  | 0,4 | 5 | <p>Тестирование (по всем разделам) проводится на лабораторном занятии №8 (в письменной форме). Количество вопросов 20.</p> <p>Критерии начисления баллов:<br/> 5 баллов - получены правильные ответы на не менее 85% вопросов.<br/> 4 балла - получены правильные ответы на не менее 75% вопросов.<br/> 3 балла - получены правильные ответы на не менее 60% вопросов.<br/> 2 балла - получены правильные ответы на не менее 40% вопросов.<br/> 1 балл - получены правильные ответы на не менее 20% вопросов.<br/> 0 баллов - получены правильные ответы на менее 20% вопросов.</p>                                                                                                                                                                                                                         | экзамен |
| 4 | 5 | Текущий контроль | Посещаемость                  | 0,3 | 5 | <p>Опрос посещаемость занятий (по всем разделам) проводится на всех аудиторных занятиях (в устной форме). Количество занятий 24.</p> <p>Критерии начисления баллов:<br/> 5 баллов - посещены не менее 85% всех занятий.<br/> 4 балла - посещены не менее 75% всех</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | экзамен |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | занятий.<br>3 балла - посещены не менее 60% всех занятий.<br>2 балла - посещены не менее 40% всех занятий.<br>1 балл - посещены не менее 20% всех занятий.<br>0 баллов - посещены менее 20% всех занятий. |  |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы. Экзамен проводится в смешанной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по два теоретических вопроса. Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине $R_d$ на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ формуле: $R_d = R_{тек}$ , где $R_{тек} = 0,3 KМ1 + 0,4 KМ2 + 0,3 KМ3$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе улучшить свой результат при сдаче промежуточной аттестации. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $R_k = 85 \dots 100\%$ ; «Хорошо» - $R_k = 75 \dots 84\%$ ; «Удовлетворительно» - $R_k = 60 \dots 74\%$ ; «Неудовлетворительно» - $R_k = 0 \dots 59\%$ . | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | № КМ |   |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1    | 2 | 3 | 4 |
| ПК-1        | Знает: Принципы действия гидро и пневмо-элементов автоматики и исполнительных механизмов, методы исследования гидро и пневмосистем, правила и условия выполнения работ с гидро- и пневмосистемами. Методические материалы технического обслуживания гидравлической части ГПС.                                                                                             | +    | + | + | + |
| ПК-1        | Умеет: Выполнять работы в области профессиональной деятельности по проектированию гидро и пневмосистем, использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и элементов гидро и пневмоавтоматики. Читать и разрабатывать гидравлические схемы. Осуществлять разработку документации по техническому обслуживанию и ремонту. | +    | + | + | + |
| ПК-1        | Имеет практический опыт: Обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса работ в машиностроительном производстве. Разработки документации по техническому обслуживанию и ремонту гидравлической части ГПС.                                                                                                   | +    | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Печатная учебно-методическая документация

### а) основная литература:

1. 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.
2. Свешников, В. К. Станочные гидроприводы [Текст] справочник В. К. Свешников. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2008. - 639 с. ил.
3. Чупраков, Ю. И. Гидропривод и средства гидроавтоматики Учеб. пособие для втузов по спец. "Гидропневмоавтоматика и гидропривод". - М.: Машиностроение, 1979. - 232 с. ил.

### б) дополнительная литература:

1. Гидравлические приводы летательных аппаратов Учеб. для авиац. спец. вузов Под общ. ред. В. И. Карева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1992. - 366,[1] с. ил.
2. Абрамов, Е. И. Элементы гидропривода Справ. Е. И. Абрамов, К. А. Колесниченко, В. Т. Маслов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киев: Техника, 1977. - 320 с. ил.
3. Герц, Е. В. Расчет пневмоприводов Справ. пособие. - М.: Машиностроение, 1975. - 272 с. ил.

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

Не предусмотрены

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

1. Форенталь В.И. Гидравлические усилители мощности: Учебное пособие.—Челябинск:ЮУрГУ, 2005.—104с.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Элементы гидропривода и гидроавтоматики. 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:

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Элементы гидропривода и гидроавтоматики. М. Е. Гойдо, А. Б. Шпитов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 57 с. ил.

## Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                         |
|---|----------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Журналы        | eLIBRARY.RU                              | Электронный научный журнал "Гидравлика"<br><a href="https://elibrary.ru/title_about.asp?id=61245">https://elibrary.ru/title_about.asp?id=61245</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)

### 3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -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 |
|----------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции               | 314<br>(2)  | Компьютер, мультимедийная доска, проектор, документ-камера                                                                                       |
| Лабораторные занятия | 442a<br>(2) | Лаборатория пневмопривода с набором элементов пневмосистем                                                                                       |
| Лабораторные занятия | 431<br>(2)  | Лаборатория гидропривода с набором элементов гидросистем                                                                                         |