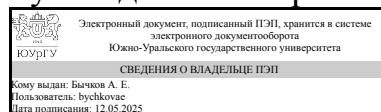


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



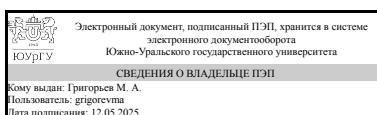
А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.28 Физические основы гидравлики
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

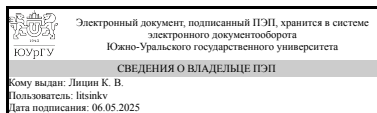
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



К. В. Лицин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: а) теоретическая и практическая подготовка студентов в области изучения: - законов течения жидкости и газа для их применения в гидравлических и пневматических приводах; - принципов действия основных источников энергии вышеназванных приводов; - методов анализа простейших гидравлических схем; б) выработки положительной мотивации, умений и представлений для: - самостоятельного решения технических задач, связанных с гидравликой; - решения прикладных гидравлических задач, возникающих при проектировании и эксплуатации гидравлических и пневматических устройств мехатронных систем и роботов. Задачей дисциплины является освоение бакалавром основ по решению следующего перечня задач в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем подготовки: научно-исследовательская деятельность: –теоретические и (или) экспериментальные исследования в гидравлике; –разработка моделей (математических, физических) - изделий, воспроизводящих или имитирующих конкретные свойства заданного изделия или его составной части с использованием законов гидравлики; на этапе эскизного проектирования (Эскизный проект - "ЭП"): –разработка вариантов возможного принципиального решения по структуре, простейших гидравлических и пневматических систем;

Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются общие законы движения и равновесия жидкой и газообразной сред, различные гидро-и газодинамические явления, силовое взаимодействия между жидкостью и обтекаемыми ею телами, конструкции, принцип действия и характеристики простейших гидравлических и пневматических машин, гидро-и пневмоаппаратуры и систем, построенных на их основе. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения четырёх лабораторных работ, каждая из которых направлена на изучение устройства и принципа действия представленных элементов. 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 организационно-методическое обеспечение технического обслуживания и планового ремонта ГПС в машиностроении	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.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.33 Эксплуатация и наладка мехатронных и робототехнических систем, 1.Ф.02 Компьютерное зрение, 1.Ф.04 Пропорциональная гидро- и пневмоавтоматика, 1.Ф.05 Электрические и электронные аппараты, 1.Ф.07 Силовая преобразовательная техника, Производственная практика (эксплуатационная) (6 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., 42,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	101,5	101,5
Подготовка отчетов по лабораторным работам	21,5	21,5
Подготовка к экзамену	40	40
Подготовка к защите лабораторных работ	40	40
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	Гидростатика	10	6	0	4
2	Кинематика жидкости и газа. Термодинамика	14	6	0	8
3	Источники гидравлической и пневматической энергии	8	4	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Общее понятие гидравлики и ее применение. Связь дисциплины со смежными	2
2	1	Жидкость. Определение, свойства, напряженное состояние жидкости.	2
3	1	Воздух - рабочее тело пневматических систем. Основные характеристики в отличие от характеристик жидкости.	2
4	2	Основные понятия гидрогазодинамики. Основные характеристики потока: расход, средняя скорость, количество движения, напор, мощность. Уравнение неразрывности для стационарного движения жидкости. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Взаимодействие потока с ограничивающими его стенками.	2
5	2	Виды гидравлических сопротивлений. Гидравлическое сопротивление трубопроводов в зависимости от режимов движения жидкости (сопротивление по длине).	2
6	2	Основные понятия гидрогазодинамики. Основные характеристики потока: расход, средняя по сечению скорость, количество движения, напор, мощность.	2
7	3	Классификация гидроприводов по источникам питания. Насосы динамического типа, принцип действия, характеристики	2
8	3	Поршневые компрессоры. Устройство, рабочий процесс. Подача поршневых компрессоров. Мощность и КПД компрессора. Характеристики.	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	2	Лабораторная работа №2. Приборы для измерения давления.	2
4	2	Защита лабораторной работы №2	2
5	2	Лабораторная работа №3. Исследование основных характеристик потока: расход, средняя скорость, количество движения, напор, мощность.	2
6	2	Защита лабораторной работы №3	2
7	3	Лабораторная работа №4. Гидравлическое сопротивление трубопроводов при различных режимах движения жидкости.	2
8	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

Подготовка отчетов по лабораторным работам	Учебно-методич. пособие для СРС 1 (с. 7-52); Программное обеспечение [1]; [2].	4	21,5
Подготовка к экзамену	Основная литература: [1] с.7-120; [2] с. 32-134; Дополнительная литература:[1] с.22-312; [2] с. 10-160; [3] с. 7-88.Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 4-28. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1].	4	40
Подготовка к защите лабораторных работ	Основная литература: [1] с.7-120; [2] с. 32-134; Дополнительная литература:[1] с.22-312; [2] с. 10-160; [3] с. 7-88.Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 4-28. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1].	4	40

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	4	Текущий контроль	Лабораторная работа 1 (раздел 1)	0,25	5	Лабораторная работа 1 (Контроль раздела 1) Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Порядок начисления баллов: 0 - студент не выполнил отчет по лабораторной работе; 1 - студент выполнил отчет по лабораторной работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите; 2 - студент выполнил отчет по лабораторной работе в основном без	экзамен

						ошибок, не ответил на вопросы при защите; 3 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите.	
2	4	Текущий контроль	Лабораторная работа 2 (раздел 2)	0,25	5	Лабораторная работа 2 (Контроль раздела 2) Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Порядок начисления баллов: 0 - студент не выполнил отчет по лабораторной работе; 1 - студент выполнил отчет по лабораторной работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите; 2 - студент выполнил отчет по лабораторной работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 3 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите.	экзамен
3	4	Текущий контроль	Лабораторная работа 3 (раздел 2)	0,25	5	Лабораторная работа 3 (Контроль раздела 2) Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Порядок начисления баллов: 0 - студент не выполнил отчет по лабораторной работе; 1 - студент выполнил отчет по лабораторной работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите;	экзамен

						2 - студент выполнил отчет по лабораторной работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 3 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите.	
4	4	Текущий контроль	Лабораторная работа 4 (раздел 3)	0,25	5	Лабораторная работа 4 (Контроль раздела 4) Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Порядок начисления баллов: 0 - студент не выполнил отчет по лабораторной работе; 1 - студент выполнил отчет по лабораторной работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите; 2 - студент выполнил отчет по лабораторной работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 3 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите.	экзамен
5	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	На экзамене студенту дается билет в котором три теоретических вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. 0 - не ответил ни на один из теоретических вопросов; 1 - студент смог ответить на один вопрос с помощью наводящих вопросов преподавателя; 2 - студент ответил на один теоретический вопрос с незначительными ошибками; 3 - студент ответил на два теоретических вопроса с незначительными ошибками;	экзамен

						4 - ответил на все теоретические вопросы с незначительными ошибками; 5 - студент ответил на все теоретические вопросы.	
--	--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Итоговый рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,25KM1 + 0,25KM2 + 0,25KM3 + 0,25KM4$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру экзамена, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$. Экзамен проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по три теоретических вопроса из любого раздела семестра, за который проводится промежуточная аттестация. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $R_d = 85 \dots 100\%$; «Хорошо» - $R_d = 75 \dots 84\%$; «Удовлетворительно» - $R_d = 60 \dots 74\%$; «Неудовлетворительно» - $R_d = 0 \dots 59\%$	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: Математические формы записи основных уравнений, характеризующих законы равновесия и движения жидкости.	++	++	++	++	++
ПК-1	Умеет: Применять физико-математический аппарат для рассматриваемой гидравлической части мехатронной и робототехнической системы.	++	++	++	++	++
ПК-1	Имеет практический опыт: Составления физико-математических моделей для описания гидравлической части мехатронных и робототехнических систем.	++	++	++	++	++

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) : 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 : учеб. пособие . Ч. 1 / Е. Ф. Ложков ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Гидропривод и гидропневмоавтоматика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЧПИ, 1984. - 79 с.. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000051759

б) дополнительная литература:

1. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу : учеб. пособие для машиностроит. специальностей вузов / Б. Б. Некрасов и др.; под ред. Б. Б. Некрасова. - Минск : Высшая школа А, 2007. - 191, [1] 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 : 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:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Лабораторный практикум "Физические основы гидравлики"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Лабораторный практикум "Физические основы гидравлики"

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Multisim(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
Лабораторные занятия	905 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО
Лекции	815 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО