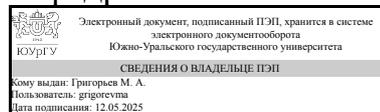


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



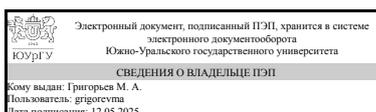
М. А. Григорьев

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

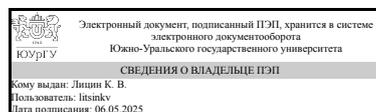
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



М. А. Григорьев

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



К. В. Литцин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – получение знаний по теории гидравлических приводов и средств автоматики, методикам их расчета, методам регулирования при постоянной и изменяющейся внешней нагрузке на привод; приобретение умений формирования структурных и гидравлических схем приводов на основе стандартных и оригинальных гидравлических аппаратов и агрегатов, создания математических моделей приводов с учетом их конструктивных особенностей.

Краткое содержание дисциплины

В курсе данной дисциплины раскрываются основы теории и принципы гидравлических систем и систем автоматизации на их основе, рассматриваются вопросы создания математических моделей мехатронных модулей, в том числе электрических, электронных, гидравлических и пневматических. Дисциплина включает в себя четыре раздела. В них представлены основные понятия гидравлических приводов и систем автоматики, системы автоматики на основе гидравлических средств. В течение семестра студенты выполняют 4 лабораторные работы и 2 семестровые работы. 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: 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. 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. 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,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
Физические основы гидравлики, 3D моделирование и прототипирование, Межкультурная коммуникация в профессиональной деятельности	Эксплуатация и наладка мехатронных и робототехнических систем, Пропорциональная гидро- и пневмоавтоматика, Силовая преобразовательная техника, Микропроцессорная техника в мехатронике, Электрические и гидравлические приводы мехатронных устройств, Мехатронные системы, Компьютерное зрение, Системы автоматизированного проектирования, 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 специализированными 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.
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.
Межкультурная коммуникация в профессиональной деятельности	Знает: Основные направления теории межкультурной коммуникации, базовые понятия и проблемы межкультурной коммуникации., Профессиональный иностранный язык в достаточной мере для осуществления межнациональных контактов. Умеет: Проявлять расовую, национальную, этническую и религиозную терпимость, уважительно относиться к историческому и культурному наследию., Осуществлять организацию материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в

	<p>машиностроении с носителями других культур с учетом их специфичных особенностей. Имеет практический опыт: Успешной межкультурной коммуникации, навыков для избегания кросскультурных помех в межкультурном взаимодействии. , Решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p>
--	---

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	20	20	
Подготовка к защите лабораторных работ	20	20	
Подготовка отчетов по лабораторным работам	11,5	11.5	
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	Введение. Гидродроссели.	8	4	0	4
2	Дросселирующие гидрораспределители	8	4	0	4
3	Гидроусилители и электрогидравлические усилители	16	4	0	12
4	Направляющая и регулирующая гидроаппаратура	16	4	0	12

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во
----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Понятие объемного гидропривода	2
2	1	Гидропривод как исполнительная подсистема современных автоматизированных систем управления	2
3	2	Обобщенная математическая модель гидропривода	2
4	2	Применение гидромоторов для реализации поступательных перемещений.	2
5	3	Гидроприводы с машинным управлением	2
6	3	Гидравлические и электрогидравлические усилители	2
7	4	Гидроаппаратура модульного монтажа	2
8	4	Источники энергопитания гидравлических систем и вспомогательное оборудование	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. Испытание и анализ характеристик ламинарных и турбулентных гидравлических дросселей.	2
2	1	Защита лабораторной работы 1	2
3	2	Лабораторная работа 2. Изучение конструкции, принципа действия и расчет характеристик золотниковых дросселирующих гидрораспределителей	2
4	2	Защита лабораторной работы 2	2
5	3	Лабораторная работа 3. Изучение конструкции и принципа действия гидравлических усилителей без обратной связи и с обратной связью.	4
6	3	Защита лабораторной работы 3	2
7	3	Лабораторная работа 4. Изучение конструкции и принципа действия гидроаппаратуры модульного монтажа	4
8	3	Защита лабораторной работы 4	2
9	4	Лабораторная работа 5. Математические модели, характеристики реального дросселирующего четырехщелевого золотникового распределителя	4
10	4	Защита лабораторной работы 5	2
11	4	Лабораторная работа 6. Анализ основных параметров гидрозамков	4
12	4	Защита лабораторной работы 6	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 к экзамену	Основная литература: [1] с.5-27; [2] с. 229-350; [4] с.359-568. Дополнительная литература: [2] с.331-550; [3] с. 211-298; [4] с. 10-296; [5] с. 7-300. Электронная учебно-методическая документация: [2] с. 183-360; [3] с. 7-150. Профессиональные	5	20

	базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1-3].		
Подготовка к защите лабораторных работ	Основная литература: [1] с.5-27; [2] с. 229-350; Дополнительная литература:[2] с.331-550; [5] с. 7-300. Электронная учебно-методическая документация: [2] с. 183-360. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1], [2]. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1-3].	5	20
Подготовка отчетов по лабораторным работам	Учебно-методич. пособие для СРС 1 (с. 58-90); Программное обеспечение [1]; [2].	5	11,5

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	5	Текущий контроль	Лабораторная работа 1 (раздел 1)	0,16	5	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
2	5	Текущий контроль	Лабораторная работа 2 (раздел 2)	0,16	5	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	экзамен

						<p>лабораторной работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите;</p> <p>3 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите;</p> <p>4 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите;</p> <p>5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите.</p>	
3	5	Текущий контроль	Лабораторная работа 3 (раздел 3)	0,16	5	<p>0 - студент не выполнил отчет по лабораторной работе;</p> <p>1 - студент выполнил отчет по лабораторной работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите;</p> <p>2 - студент выполнил отчет по лабораторной работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите;</p> <p>3 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите;</p> <p>4 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите;</p> <p>5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите.</p>	экзамен
4	5	Текущий контроль	Лабораторная работа 4 (раздел 3)	0,16	5	<p>0 - студент не выполнил отчет по лабораторной работе;</p> <p>1 - студент выполнил отчет по лабораторной работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите;</p> <p>2 - студент выполнил отчет по лабораторной работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите;</p> <p>3 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите;</p> <p>4 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите;</p> <p>5 - студент выполнил отчет по лабораторной работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите.</p>	экзамен
5	5	Текущий контроль	Лабораторная работа 5 (раздел 4)	0,18	5	<p>0 - студент не выполнил отчет по семестровой работе;</p> <p>1 - студент выполнил отчет по семестровой работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите;</p> <p>2 - студент выполнил отчет по семестровой работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при</p>	экзамен

						защите; 3 - студент выполнил отчет по семестровой работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по семестровой работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил отчет по семестровой работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите.	
6	5	Текущий контроль	Лабораторная работа 6 (раздел 4)	0,18	5	0 - студент не выполнил отчет по семестровой работе; 1 - студент выполнил отчет по семестровой работе с ошибками, не ответил на вопросы при защите; 2 - студент выполнил отчет по семестровой работе в основном без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 3 - студент выполнил отчет по семестровой работе без ошибок, не ответил на вопросы при защите; 4 - студент выполнил отчет по семестровой работе без ошибок, ответил не на все вопросы при защите; 5 - студент выполнил отчет по семестровой работе без ошибок, ответил на все вопросы при защите.	экзамен
7	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	На экзамене студенту дается билет в котором три теоретических вопроса. 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; 4 - ответил на все теоретические вопросы с незначительными ошибками; 5 - студент ответил на все теоретические вопросы.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,16KM1 + 0,16KM2 + 0,16KM3 + 0,16KM4 + 0,18KM5 + 0,18KM6$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет/экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться 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» - $R_d = 0 \dots 59\%$.</p>	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
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. Барышев, В. И. Автомашины и гидромашины. Начало и сущность [Текст] учеб. пособие для автотрактор. специальностей В. И. Барышев, Ю. В. Рождественский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы, Каф. Автомобил. транспорт и сервис автомобилей ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 120, [2] с. ил. электрон. версия
2. Башта, Т. М. Машиностроительная гидравлика [Текст] справ. пособие Т. М. Башта. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1971. - 671 с. черт.

3. Гойдо, М. Е. Теория и проектирование гидроприводов : Решение типовых задач [Текст] учеб. пособие М. Е. Гойдо ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 98, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Башта, Т. М. Гидропривод и гидропневмоавтоматика Учеб. для специальности "Гидропневмоавтоматика и гидропривод" Т. М. Башта. - М.: Машиностроение, 1972. - 320 с. черт.

2. Башта, Т. М. Объемные насосы и гидравлические двигатели гидросистем Учеб. для вузов по специальности "Гидропневмоавтоматика и гидропривод" Т. М. Башта. - М.: Машиностроение, 1974. - 606 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-

2. Мехатроника, автоматизация, управление теорет. и приклад. науч.-техн. журн. Изд-во "Машиностроение" журнал. - М., 2002-

3. Автоматизация и современные технологии межотраслевой науч.-техн. журн. М-во образования и науки Рос. Федерации, Респ. исслед. науч.-консультац. центр экспертизы журнал. - М.: Машиностроение, 1947-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Лабораторный практикум "Гидравлика и гидравлические средства автоматизации"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Лабораторный практикум "Гидравлика и гидравлические средства автоматизации"

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Microsoft-Office(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	812-2 (36)	Виртуальный исследовательский комплекс "Высокоэффективные электрические машины современных автоматизированных комплексов" (1. Виртуальный модуль "Машины постоянного тока"; 2. Виртуальный модуль "Машины переменного тока"; 3. Виртуальный модуль "Трансформаторы"; 4. Виртуальный модуль "Специальные машины".)
Лекции	815 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО
Практические занятия и семинары	812-2 (36)	Виртуальный исследовательский комплекс "Высокоэффективные электрические машины современных автоматизированных комплексов" (1. Виртуальный модуль "Машины постоянного тока"; 2. Виртуальный модуль "Машины переменного тока"; 3. Виртуальный модуль "Трансформаторы"; 4. Виртуальный модуль "Специальные машины".)