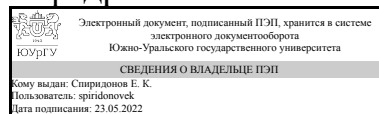


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



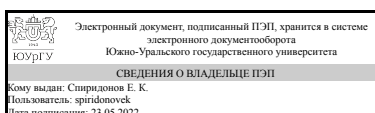
Е. К. Спиридонов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М2.02 Теория и проектирование гидропневмопривода для направления 15.04.02 Технологические машины и оборудование
уровень Магистратура
магистерская программа Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты
форма обучения очная
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

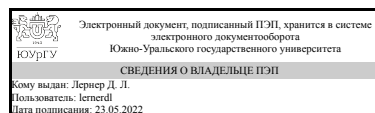
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1026

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



Е. К. Спиридонов

Разработчик программы,
старший преподаватель



Д. Л. Лернер

1. Цели и задачи дисциплины

Глобальной целью изучения дисциплины «Теория и проектирование гидропневмопривода» является теоретическая и практическая подготовка студентов для изучения методик проектирования гидропневмосистем, формулировки и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных знаний по моделированию и схемотехнике гидропневмосистем; выбора необходимых методов исследования, модифицирования существующих и разработки новых методов, исходя из конкретного исследования гидропневмосистем; обработки полученные результатов, анализа и осмысливания их с учетом имеющихся литературных данных по моделированию гидропневмосистем а также выработки положительной мотивации, умений и представлений для самостоятельного решения технических задач, связанных с изучаемой дисциплиной и необходимых для усвоения других общетехнических и профилирующих предметов по данному направлению, решения задач, возникающих при проектировании и эксплуатации пневматических устройств технологических машин и оборудования. Задачей дисциплины является освоение студентом в области научно-исследовательской деятельности теоретических и экспериментальных методов исследования пневмогидравлических систем приводов; разработки моделей - изделий, воспроизводящих или имитирующих конкретные свойства заданного изделия или его составной части; этапов эскизного проектирования.

Краткое содержание дисциплины

Курс «Теория и проектирование гидропневмопривода» знакомит студентов с общими правилами проектирования гидропневмосистем, теорией их расчета, конструирования и принципами действия существующих конструкторских решений привода, построения систем энергоснабжения этих приводов, учит анализировать и строить их математические модели; позволяет студентам приобрести навыки в решении задач, связанных с элементами систем.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен производить расчеты гидро- и пневмосистем различного назначения, работающих по линейным алгоритмам, с заданными параметрами скоростей и усилий без предъявления требований к законам движения, разрабатывать эскизные и технические проекты, разрабатывать комплекты конструкторской и эксплуатационной документации	Знает: основные расчетные зависимости, описывающие работу гидропривода, работающего в установившихся режимах, и рекомендации по его проектированию Умеет: выполнять расчетно-графические проекты гидропривода, работающего в установившихся режимах Имеет практический опыт: проектирования гидропривода, работающего в установившихся режимах
ПК-2 Способен производить расчеты гидро- и пневмосистем различного назначения, работающих по линейным алгоритмам, с заданными законами изменения усилий исполнительных механизмов, работающих по	Знает: основные расчетные зависимости, описывающие работу гидроприводов, работающих по разветвленным алгоритмам, и рекомендации по их проектированию Умеет: выполнять расчетно-графические

разветвленным алгоритмам, нерегулируемых гидравлических и пневматических машин, гидравлической и пневматической дискретной управляющей и регулирующей аппаратуры, разрабатывать эскизные и технические проекты, разрабатывать комплекты конструкторской и эксплуатационной документации	проекты гидроприводов, работающих по разветвленным алгоритмам Имеет практический опыт: проектирования гидроприводов, работающих по разветвленным алгоритмам
ПК-3 Способен производить расчеты гидро- и пневмосистем систем нового функционального или конструктивного назначения со взаимосвязанными (взаимозависимыми) законами движений и изменениями усилий исполнительных механизмов, работающих по адаптивным алгоритмам, гидравлических и пневматических машин, гидроагрегатов, гидравлической и пневматической аппаратуры с управлением без ограничения на тип и конструктивное исполнение, разрабатывать эскизные и технические проекты, разрабатывать комплекты конструкторской и эксплуатационной документации	Знает: основные расчетные зависимости, описывающие работу гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами движений Умеет: выполнять расчетно-графические проекты гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами движений Имеет практический опыт: проектирования гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами движений

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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 9 з.е., 324 ч., 166 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		1	2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	324	144	72	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	144	64	32	48
Лекции (Л)	48	32	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	16	8	24
Лабораторные работы (ЛР)	48	16	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	158	71,75	35,75	50,5
с применением дистанционных образовательных	0			

технологий				
Выполнение курсового проекта	19,5	0	0	19.5
Подготовка к лабораторным работам и оформлени отчетов	48	32	0	16
Самостоятельное изучение литературы по курсу	29,5	24.75	4.75	0
Подготовка к экзамену	15	0	0	15
Подготовка к зачету	30	15	15	0
Подготовка к лабораторным работам и оформлени отчета	16	0	16	0
Консультации и промежуточная аттестация	22	8,25	4,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	зачет	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение.	6	4	2	0
2	Общие вопросы теории проектирования гидроприводов	40	12	20	8
3	Типовые решения, используемые при схемотехническом проектировании объемных гидроприводов.	38	14	10	14
4	Объемные гидроприводы с управлением скоростями движения выходного звена гидродвигателя.	22	6	8	8
5	Математическое описание процессов, происходящих в гидросистемах	20	8	8	4
6	Гидроприводы пропорционального управления	18	4	0	14

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Введение. 1.1. Общие сведения о дисциплине "Теория и проектирование гидропневмосистем". 1.2. Основные устройства и принцип работы объемных гидроприводов. 1.3. Классификация объемных гидроприводов. 1.4. Правила выполнения гидравлических схем.	4
3-4	2	2. Общие вопросы теории проектирования гидроприводов. 2.1. Графическое представление рабочего процесса гидропривода. Диаграмма параметров состояния гидропривода. Необходимость ее разработки. 2.2. Последовательность выбора основных параметров и устройств насосного гидропривода. 2.3. Уравнения, описывающие движение жидкости. Выбор проходных сечений гидролиний. 2.4. Классификация насосных установок в зависимости от их подачи и давления. Схемы насосных установок.	4
5-6	2	2.5. Насосный гидропривод со ступенчатым изменением расхода ра-бочей жидкости. 2.6. Насосно-аккумуляторный гидропривод.	4
7-8	2	2.7. Определение установочной мощности гидропривода и выбор приводного двигателя. 2.8. Тепловой баланс гидросистемы.	4
9-10	3	3. Типовые решения, используемые при схемотехническом проектировании объемных гидроприводов. 3.1. Предохранение гидроприводов от перегрузок. 3.2. Предотвращение нарушения сплошности рабочей жидкости в напорной полости гидродвигателя при работе гидропривода с попутной нагрузкой на выходном звене гидродвигателя.	4

11	3	3.3. Способы фиксации выходного звена гидродвигателя в определенном положении. 3.4. Синхронизация движения выходных звеньев гидродвигателей.	2
12-13	3	3.5. Схемы гидроприводов с замкнутым потоком. 3.6. Схемы соединения гидродвигателей.	4
14-15	3	3.7. Схемы гидроприводов с управлением по давлению. Реле давления. 3.8. Схемы установки фильтров в гидроприводах.	4
16	4	4. Объемные гидроприводы с управлением скоростями движения выходного звена гидродвигателя. 4.1. Дроссельное управление гидроприводами: последовательное, параллельное. Применение дросселей и регуляторов расхода. 4.2. Статические характеристики гидропривода с дросселирующим гидрораспределителем (пропорциональным) при постоянном давлении питания. Статические характеристики.	2
17-18	4	4.3. Проектировочный расчет гидропривода с дроссельным управлением. «Эллипс» нагрузки. 4.4. Регулирование гидроприводов в режиме постоянной мощности, постоянного давления и регулирования подачи. Вопросы энергосбережения.	4
19-20	5	5. Математическое описание процессов, происходящих в гидросистемах. 5.1. Модули упругости жидкости, газа и жидкостногазовой смеси. 5.2. Способы линеаризации уравнений связи между расходом жидкости и потерями давления в элементах гидропривода. 5.3. Способы торможения гидроприводов и примеры выбора параметров гидравлических тормозных устройств.	4
21-22	5	5.4. Расчет процесса торможения выходного звена гидродвигателя после запираания его рабочих полостей. Разработка математической модели. Разработка программы расчета параметров. 5.5. Расчет процесса разгона выходного звена гидродвигателя после переключения управляющего распределителя. Разработка математической модели. Разработка программы расчета параметров. Экспериментальная проверка.	4
23	6	6. Гидроприводы пропорционального управления. 6.1. Области применения и классификация пропорциональных приводов.	2
24	6	6.2. Пропорциональное управление давлением. 6.3. Построение систем управления, разработка математических моделей и вопросы моделирования.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Правила выполнения гидравлических схем.	2
2	2	Графическое представление рабочего процесса гидропривода. Диаграмма параметров состояния гидропривода. Необходимость ее разработки.	2
3	2	Последовательность выбора основных параметров и устройств насосного гидропривода.	2
4-5	2	Насосный гидропривод со ступенчатым изменением расхода рабочей жидкости.	4
6-7	2	Насосно-аккумуляторный гидропривод.	4
8-9	2	Определение установочной мощности гидропривода и выбор приводного двигателя.	4
10-11	2	Тепловой баланс гидросистемы.	4
12	3	Предохранение гидроприводов от перегрузок.	2
13	3	Синхронизация движения выходных звеньев гидродвигателей.	2
14	3	Схемы гидроприводов с замкнутым потоком.	2

15	3	Схемы соединения гидродвигателей.	2
16	3	Выбор фильтров в зависимости от потерь давления и чистоты рабочей жидкости	2
17	4	Дроссельное управление гидроприводами: последовательное, параллельное. Применение дросселей и регуляторов расхода.	2
18	4	Статические характеристики гидропривода с дросселирующим гидрораспределителем (пропорциональным) при постоянном давлении питания. Статические характеристики.	2
19	4	Проектировочный расчет гидропривода с дроссельным управлением. «Элипс» нагрузки.	2
20	4	Регулирование гидроприводов в режиме постоянной мощности, постоянного давления и регулирования подачи. Вопросы энергосбережения.	2
21	5	Способы линеаризации уравнений связи между расходом жидкости и потерями давления в элементах гидропривода.	2
22	5	Способы торможения гидроприводов и примеры выбора параметров гидравлических тормозных устройств.	2
23	5	Расчет процесса торможения выходного звена гидродвигателя после запираания его рабочих полостей. Разработка математической модели. Разработка программы расчета параметров.	2
24	5	Расчет процесса разгона выходного звена гидродвигателя после переключения управляющего распределителя.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Графическое представление рабочего процесса гидропривода. Диаграмма параметров состояния гидропривода. Необходимость ее разработки.	2
2	2	Насосный гидропривод со ступенчатым изменением расхода рабочей жидкости.	2
3-4	2	Насосно-аккумуляторный гидропривод.	4
5	3	Предохранение гидроприводов от перегрузок.	2
6	3	Способы фиксации выходного звена гидродвигателя в определенном положении.	2
7-8	3	Синхронизация движения выходных звеньев гидродвигателей.	4
9	3	Схемы соединения гидродвигателей.	2
10-11	3	Схемы гидроприводов с управлением по давлению. Реле давления.	4
12-13	4	Дроссельное управление гидроприводами: последовательное, параллельное.	4
14	4	Применение дросселей и регуляторов расхода.	2
15	4	Статические характеристики гидропривода с дросселирующим гидрораспределителем (пропорциональным) при постоянном давлении питания.	2
16-17	5	Расчет процесса разгона выходного звена гидродвигателя после переключения управляющего распределителя. Разработка математической модели. Разработка программы расчета параметров. Экспериментальная проверка.	4
18	6	Пропорциональное управление давлением.	2
19	6	Построение систем управления, разработка математических моделей и вопросы моделирования.	2
20-21	6	Динамические характеристики привода с пропорциональным управлением (переходные процессы).	4

22-24	6	Частотные характеристики гидропривода с пропорциональным управлением.	6
-------	---	---	---

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение курсового проекта	учеб-метод. материалы в электронном виде [1] все 640 стр., [2] все 24 стр.	3	19,5
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	метод. пособия для СРС [1] все 384 стр.	3	16
Самостоятельное изучение литературы по курсу	Осн. лит. [1] все 98 стр., [2] все 248 стр., [3] все 366 стр., [4] все 80 стр., доп. лит. [1] все 423 стр.	1	24,75
Подготовка к экзамену	Осн. лит. [1] все 98 стр., [2] все 248 стр., доп. лит. [1] все 423 стр.	3	15
Подготовка к зачету	Осн. лит. [1] все 98 стр., [2] все 248 стр.	1	15
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	метод. пособия для СРС [1] все 384 стр.	2	16
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	метод. пособия для СРС [1] все 384 стр.	1	32
Подготовка к зачету	Осн. лит. [1] все 98 стр., [2] все 248 стр., учеб-метод. материалы в электронном виде [3] все 304 стр.	2	15
Самостоятельное изучение литературы по курсу	учеб-метод. материалы в электронном виде [2] все 24 стр.	2	4,75

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	2	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 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	зачет

						<p>обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) .</p> <p>Максимальное количество баллов за мероприятие - 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>	
2	1	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 2	0,1	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.</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>	зачет
3	1	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 3	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.</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</p>	зачет

						по работе.	
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) . Максимальное количество баллов за мероприятие - 1.</p> <p>1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе 0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе.</p>	зачет
5	1	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 5	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) . Максимальное количество баллов за мероприятие - 1.</p> <p>1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе 0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе.</p>	зачет
6	1	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 6	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</p>	зачет

						<p>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.</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>	
7	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 7	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.</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>	зачет
8	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 8	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.</p> <p>1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе</p>	зачет

						0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе.	
9	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 9	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) . Максимальное количество баллов за мероприятие - 1.</p> <p>1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе 0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе.</p>	зачет
10	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 10	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) . Максимальное количество баллов за мероприятие - 1.</p> <p>1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе 0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе.</p>	зачет
11	2	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 11	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.</p>	зачет

						<p>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.</p> <p>1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе 0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе.</p>	
12	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 12	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) . Максимальное количество баллов за мероприятие - 1.</p> <p>1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе 0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе.</p>	экзамен
13	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 13	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) . Максимальное количество баллов за мероприятие - 1.</p>	экзамен

						1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе 0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе.	
14	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 14	0,2	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. 1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе 0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе.	экзамен
15	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 15	0,2	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. 1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе 0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе.	экзамен
16	3	Текущий контроль	Защита лабораторной работы 16	0,2	1	К защите лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу,	экзамен

						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. 1 балл - верно оформленный отчет, обоснованные выводы и верные ответы на 60% и более вопросов по работе 0 баллов - неверно оформленный отчет и/или необоснованные выводы и/или верные ответы на менее 60% вопросов по работе.	
17	1	Промежуточная аттестация	зачет	-	5	К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы. Зачет проводится в письменной форме. Студенту выдается билет с 4 вопросами из списка контрольных вопросов и задача. . 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. 5 баллов - верно решенная задача и верные ответы на 4 теоретических вопроса; 4 балла - верно решенная задача и верные ответы на 3 теоретических вопроса; 3 балла - верно решенная задача и верные ответы на 2 теоретических вопроса; 2 балла - верно решенная задача и верный ответ на 1 теоретический вопрос; 1 балл - верно решенная задача и при отсутствии верных ответов на теоретические вопросы; 0 баллов - задача решена неверно.	зачет
18	2	Промежуточная аттестация	зачет	-	5	К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы. Зачет проводится в письменной форме. Студенту выдается билет с 4 вопросами из списка контрольных вопросов и задача. . Время, отведенное на подготовку - 1 час. При	зачет

						<p>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>	
19	3	Промежуточная аттестация	экзамен	-	5	<p>К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы. 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
20	3	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	5	Курсовой проект выполняется в соответствии с индивидуальным	курсовые

					<p>заданием, содержит 6 разделов и сдается по окончании 16 недели обучения.</p> <p>Курсовой проект должен быть выполнен и оформлен в соответствии с требованиями методических указаний.</p> <p>Защита курсового проекта происходит в форме собеседования с комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек, включая руководителя курсового проекта. Студенту задаются до 10 вопросов по выполненной работе. 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 - все 6 разделов курсового проекта выполнены верно, даны верные ответы на не менее 85% заданных вопросов;</p> <p>4 балла - все 6 разделов курсового проекта выполнены верно, даны верные ответы на 75-84% заданных вопросов;</p> <p>3 балла - все 6 разделов курсового проекта выполнены верно, даны верные ответы на 60-74% заданных вопросов;</p> <p>2 балла - неверно выполнен 1 из 6 курсового проекта работа и/или даны верные ответы на 50-59% заданных вопросов;</p> <p>1 балл - неверно выполнены 2 из 6 курсового проекта работа и/или даны верные ответы на 40-49% заданных вопросов;</p> <p>0 баллов - неверно выполнены более двух из 6 разделов курсового проекта и/или даны верные ответы на менее 40% заданных вопросов;</p>	проекты
--	--	--	--	--	--	---------

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. Экзамен проводится в письменной форме.</p> <p>Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по четыре теоретических вопроса и одна практическая задача (по одному заданию на каждый раздел). Оценка рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек} + R_6$, где $R_{тек} = 0.2KM_{12} + 0.2KM_{13} + 0.2KM_{14} + 0.2KM_{15} + 0.2KM_{16}$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента,</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>Рб – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $Rd=0,6 R_{тек}+0,4 R_{па}+R_{б}$</p> <p>Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $Rd = 85...100\%$; «Хорошо» - $Rd = 75...84\%$; « Удовлетворительно» - $Rd = 60...74\%$; « Неудовлетворительно» - $Rd = 0...59\%$.</p>	
курсовые проекты	<p>Курсовой проект выполняется в соответствии с индивидуальным заданием, содержит 6 разделов и сдается по окончании 16 недели обучения. Курсовой проект должен быть выполнен и оформлен в соответствии с требованиями методических указаний. Защита курсового проекта происходит в форме собеседования с комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек, включая руководителя курсового проекта. Студенту задаются вопросы по выполненной работе. Оценка по курсовому проекту рассчитывается как рейтинг обучающегося по курсовой работе R_k и определяется по результатам оценивания выполнения всех требований, предъявляемых к данной работе. Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $R_k = 85...100\%$; «Хорошо» - $R_k= 75...84\%$; « Удовлетворительно» - $R_k= 60...74 \%$; « Неудовлетворительно» - $R_k = 0...59 \%$.</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения
зачет	<p>К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы. Зачет 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 рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d=R_{тек}+R_{б}$, где $0.2KM7+0.2KM8+0.2KM9+0.2KM10+0.2KM11$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, $R_{б}$ – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $Rd=0,6 R_{тек}+0,4 R_{па}+R_{б}$ Шкала перевода рейтинга в оценку: ; « Зачтено» - $Rd = 60...100\%$; « Незачтено» - $Rd = 0...59\%$.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	<p>К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы. Зачет 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 рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d=R_{тек}+R_{б}$, где $R_{тек}=0.1KM1+0.1KM2+0.2KM3+0.2KM4+0.2KM5+0.2KM6$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, $R_{б}$ – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $Rd=0,6 R_{тек}+0,4 R_{па}+R_{б}$ Шкала перевода рейтинга в оценку: ; « Зачтено» - $Rd = 60...100\%$; « Незачтено» - $Rd = 0...59\%$.</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	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

ПК-1	Знает: основные расчетные зависимости, описывающие работу гидропривода, работающего в установившихся режимах, и рекомендации по его проектированию	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: выполнять расчетно-графические проекты гидропривода, работающего в установившихся режимах	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: проектирования гидропривода, работающего в установившихся режимах	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Знает: основные расчетные зависимости, описывающие работу гидроприводов, работающих по разветвленным алгоритмам, и рекомендации по их проектированию	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: выполнять расчетно-графические проекты гидроприводов, работающих по разветвленным алгоритмам	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: проектирования гидроприводов, работающих по разветвленным алгоритмам	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Знает: основные расчетные зависимости, описывающие работу гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами движений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: выполнять расчетно-графические проекты гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами движений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: проектирования гидроприводов, работающих со взаимосвязанными законами движений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.
2. Гойдо, М. Е. Теория и проектирование гидроприводов Текст учеб. пособие М. Е. Гойдо ; Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 248 с.
3. 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.
4. Форенталь, В. И. Пневматические исполнительные механизмы Текст учеб. пособие В. И. Форенталь ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и

гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 80 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Башта, Т. М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы Учеб. для вузов Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. - 2-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1982. - 423 с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Навроцкий К.Л. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов: Учебник для студентов вузов по специальности "Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика". - М.: Машиностроение, 1991.-384с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Свешников, В.К. Станочные гидроприводы: справочник. [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2008. — 640 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/778 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Попов, Д.Н. Расчет нелинейных систем стабилизации с гидроприводами: Методические указания к выполнению домашнего задания по дисциплине «Управление техническими системами». [Электронный ресурс] : метод. указ. / Д.Н. Попов, М.В. Сиухин. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 24 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/62021 — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гойдо, М.Е. Проектирование объемных гидроприводов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 304 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/729 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	108 (2)	Учебные стенды, программа "СГУ - измерение"
Лекции	442a (2)	Проектор, компьютерная техника
Практические занятия и семинары	442a (2)	Пакет программ FluidSIM