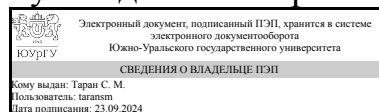


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



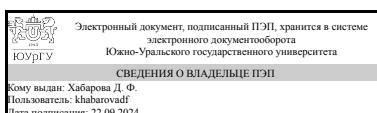
С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.19 Гидравлика и гидропневмопривод
для направления 13.03.03 Энергетическое машиностроение
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы**

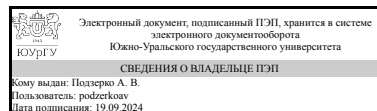
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 145

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.



Д. Ф. Хабарова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. В. Подзерко

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод» является 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 и формирования у них знаний и умений анализа простейших гидравлических схем, а также выработки умений и представлений для самостоятельного решения технических задач, связанных с гидравликой и необходимых для усвоения других общетехнических и профилирующих предметов по данному направлению, решения прикладных гидравлических задач, возникающих при проектировании и эксплуатации гидравлических и пневматических устройств транспортных систем. Задачами дисциплины являются: - научно-исследовательская деятельность; - теоретические и (или) экспериментальные исследования в гидравлике; - составление моделей (математических, физических) объектов гидравлических и пневматических систем; - разработка простейших гидравлических и пневматических систем.

Краткое содержание дисциплины

Курс "Гидравлика и гидропневмопривод" знакомит студентов с общими законами движения и равновесия жидкой и газообразной сред, учит анализировать различные гидро- и газодинамические явления и строить их математические модели; позволяет студентам приобрести начальные навыки в решении гидравлических и газодинамических задач. Изучение гидравлики и гидропневмопривода формирует глубокие знания о законах покоя и движения жидкости, силового взаимодействия между жидкостью и обтекаемыми ею телами, о конструкции, принципе действия и характеристиках простейших гидравлических машин, гидро-и пневмоаппаратуры и систем, построенных на их основе. Курс включает следующие основные разделы: Гидростатика, в котором рассматриваются законы равновесия жидкостей и газов, а также гидростатические машины (мультипликаторы давления, гидродомкраты); Гидрогазодинамика (закономерности для движущихся сред, основные уравнения, выражения для расчета потерь); Гидромашины (насосы и компрессоры) Гидропривод и пневмопривод (типовые гидравлические и пневматические схемы, их анализ)

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знает: основы основы функционирования гидравлических и пневматических систем Умеет: выполнять простейшие расчеты гидросистем Имеет практический опыт: начальными навыками чтения и составления принципиальных гидравлических и пневматических схем оборудования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.16 Материаловедение, 1.О.09.02 Математический анализ, 1.О.15 Сопротивление материалов, 1.О.09.01 Алгебра и геометрия, 1.О.09.03 Специальные главы математики	1.О.20 Механика жидкости и газа, 1.О.18 Детали машин и основы конструирования

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

Дисциплина	Требования
1.О.15 Сопротивление материалов	Знает: Основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов, основные положения теорий напряженного и деформированного состояний, гипотезы начала пластических деформаций и разрушения при сложном нагружении. Знать основные положения энергетического метода определения перемещений, методов раскрытия статической неопределимости, методы расчета конструкций с учетом сил инерции, свойства материалов при циклически изменяющихся напряжениях Умеет: Определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня Имеет практический опыт: Навыками расчетов на прочность и жесткость стержневых систем
1.О.16 Материаловедение	Знает: физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и влияние этих явлений на свойства материалов Умеет: по зависимости между составом, строением и свойствами материалов назначать различные способы упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надёжность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий Имеет практический опыт: понятиями об основных группах металлических и неметаллических материалов, их свойствах и областях применения
1.О.09.02 Математический анализ	Знает: фундаментальные основы математики, включая математический анализ, необходимые для освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний Умеет: Имеет практический опыт: конкретными практическими приемами и навыками

	постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла
1.О.09.03 Специальные главы математики	Знает: фундаментальные основы математики Умеет: самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по инженерным наукам для решения поставленных задач Имеет практический опыт: навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации
1.О.09.01 Алгебра и геометрия	Знает: основные методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые в исследовании профессиональных проблем; методы обработки результатов экспериментального исследования Умеет: использовать основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности; применять математические методы обработки результатов экспериментального исследования Имеет практический опыт: методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; навыками выбора корректного метода обработки экспериментальных данных

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 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>	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	21,5	21,5
Подготовка к экзамену	16	16
Проработка лекционного материала	32	32
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.	8	4	4	0
2	Гидрогазодинамика.	14	6	4	4
3	Гидромашины: насосы и компрессоры.	10	2	4	4
4	Гидропривод и пневмопривод.	32	4	20	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Основные свойства жидкостей и газов. Статическое давление и его свойства. Сила давления жидкости на стенки.	4
3	2	Гидрогазодинамика. Основные характеристики потока: расход, средняя скорость, количество движения, напор, мощность. Режимы течения жидкости.	2
4	2	Основные уравнения гидродинамики	2
5	2	Гидравлические сопротивления	2
6	3	Гидромашины: насосы и компрессоры. Гидромашины объемного и динамического типов. Основные понятия, параметры и свойства гидромашин.	2
7,8	4	Гидропривод и пневмопривод: основные понятия. Регулирующие, направляющие и вспомогательные гидроаппараты: условные обозначения, характеристики и применение.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основное уравнение гидростатики.	2
2	1	Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности	2
3	2	Уравнение неразрывности потока и баланс расходов. Баланс энергии потока жидкости. Уравнение количества движения.	2
4	2	Расчет гидравлических потерь давления. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов.	2
5,6	3	Расчет параметров работы насосов и компрессоров. Регулирование насосных агрегатов	4
7	4	Основные условные обозначения на гидросхемах	2
8,9	4	Типовые гидросхемы мобильных машин	4
10,11	4	Защита системы от перегрузок. Предохранительные клапаны прямого и непрямого действия	4
12,13	4	Работа гидросистемы с попутной нагрузкой и при высокой скорости движения. Тормозные клапаны и встроенные устройства торможения.	4
14,15	4	Открытые и закрытые гидросистемы. Объемная гидротрансмиссия	4
16	4	Пневмоприводы. Структура системы воздухоподготовки. Элементы схемотехники	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Баланс энергии потока жидкости (уравнение Д.Бернулли)	2
2	2	Местные гидравлические сопротивления и сопротивления трения	2
3,4	3	Изучение конструкций и снятие характеристик насосов и компрессоров	4
5	4	Характеристики напорного клапана прямого и непрямого действия	2
6	4	Синхронизация движения гидроцилиндров с использованием дросселирующего делителя потока	2
7	4	Фиксация выходного звена гидродвигателя с помощью одностороннего гидрозамка	2
8	4	Сборка и наладка системы дроссельного управления пневмоцилиндром	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 практическим и лабораторным занятиям	см. список осн. и доп. лит-ры	4	21,5
Подготовка к экзамену	см. список осн. и доп. лит-ры	4	16
Проработка лекционного материала	см. список осн. и доп. лит-ры	4	32

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Расчетное задание (практика)	0,2	20	Максимальное количество баллов за расчетную работу - 20. По 10 баллов за каждую решенную задачу.	экзамен
2	4	Текущий контроль	защита отчета по лабораторной работе 1	0,1	2	2 балла соответствуют верным ответам на все вопросы по отчету; 1 балл- частично верным ответам на вопросы по отчету; 0 баллов - неверным ответам на вопросы по отчету.	экзамен
3	4	Текущий контроль	защита отчета по лабораторной работе 2	0,1	2	2 балла соответствуют верным ответам на все вопросы по отчету; 1 балл- частично верным ответам на вопросы по отчету; 0 баллов - неверным ответам на вопросы по отчету.	экзамен

4	4	Текущий контроль	защита отчета по лабораторной работе 3	0,1	2	2 балла соответствуют верным ответам на все вопросы по отчету; 1 балл- частично верным ответам на вопросы по отчету; 0 баллов - неверным ответам на вопросы по отчету.	экзамен
5	4	Текущий контроль	защита отчета по лабораторной работе 4	0,1	2	2 балла соответствуют верным ответам на все вопросы по отчету; 1 балл- частично верным ответам на вопросы по отчету; 0 баллов - неверным ответам на вопросы по отчету.	экзамен
6	4	Текущий контроль	защита отчета по лабораторной работе 5	0,1	2	2 балла соответствуют верным ответам на все вопросы по отчету; 1 балл- частично верным ответам на вопросы по отчету; 0 баллов - неверным ответам на вопросы по отчету.	экзамен
7	4	Текущий контроль	защита отчета по лабораторной работе 6	0,1	2	2 балла соответствуют верным ответам на все вопросы по отчету; 1 балл- частично верным ответам на вопросы по отчету; 0 баллов - неверным ответам на вопросы по отчету.	экзамен
8	4	Текущий контроль	защита отчета по лабораторной работе 7	0,1	2	2 балла соответствуют верным ответам на все вопросы по отчету; 1 балл- частично верным ответам на вопросы по отчету; 0 баллов - неверным ответам на вопросы по отчету.	экзамен
9	4	Текущий контроль	защита отчета по лабораторной работе 8	0,1	2	2 балла соответствуют верным ответам на все вопросы по отчету; 1 балл- частично верным ответам на вопросы по отчету; 0 баллов - неверным ответам на вопросы по отчету.	экзамен
10	4	Промежуточная аттестация	экзамен	-	40	Во время проведения экзамена студенту выдается билет с 2 вопросами. Студент отвечает на них письменно или устно. Каждый вопрос оценивается максимально в 20 баллов. 20 баллов: студент владеет знаниями вопроса в полном объеме; самостоятельно и в логической последовательности отвечает на вопрос, подчеркивая при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное 16 баллов: студент владеет знаниями вопроса почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых моментах); студент	экзамен

					самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах, дает полноценные ответы на вопросы билета, не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах. 12 баллов: студент ответил на часть вопроса, проявляет затруднения в самостоятельном ответе, оперирует неточными формулировками, в процессе ответа допускает ошибки по существу вопроса 8 баллов: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя. 4 балла: студент ответил на часть вопроса только при наводящих вопросах преподавателя, в ответе присутствуют грубые ошибки. 0 баллов: ответ не соответствует формулировке вопроса.
--	--	--	--	--	---

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Оценка рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле: $R_d = R_{тек} + R_b$, где $R_{тек} = 0,2 KМ1 + 0,1 KМ2 + 0,1 KМ3 + 0,1 KМ4 + 0,1 KМ5 + 0,1 KМ6 + 0,1 KМ7 + 0,1 KМ8 + 0,1 KМ9$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, R_b – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_b$ 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	6	7	8	9	10
ОПК-3	Знает: основы функционирования гидравлических и пневматических систем	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	Умеет: выполнять простейшие расчеты гидросистем	+									+
ОПК-3	Имеет практический опыт: начальными навыками чтения и составления принципиальных гидравлических и пневматических схем оборудования									+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная 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.
2. Беленков, Ю. А. Гидравлика и гидропневмопровод Текст учебник для вузов по специальности 190201 - "Автомобиле- и тракторостроение" Ю. А. Беленков, А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин. - М.: БАСТЕТ, 2013. - 405, [2] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Лепешкин, А. В. Гидравлика и гидропневмопривод Текст Ч. 2 Гидравлические машины и гидропневмопривод учебник по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин, А. А. Шейпак ; под ред. А. А. Шейпака ; Моск. гос. индустр. ун-т, Ин-т дистанц. образования. - 4-е изд., доп. и перераб. - М.: МГИУ, 2007. - 350 с. ил.
2. Сборник задач по машиностроительной гидравлике Учеб. пособие для вузов Д. А. Бутаев, З. А. Калмыкова, Л. Г. Подвидз и др.; Под ред. И. И. Куколевского, Л. Г. Подвидза. - 5-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ, 2002. - 447 с. ил.
3. Гойдо, М. Е. Элементы гидропривода и гидроавтоматики Текст метод. указания к лаб. работам М. Е. Гойдо, А. Б. Шпитов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 57 с. ил.

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

1. гидравлика и пневматика

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 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.
2. Форенталь, В. И. Основы пневмоавтоматики Текст учеб. пособие В. И. Форенталь ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 83 с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 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.
2. Форенталь, В. И. Основы пневмоавтоматики Текст учеб. пособие В. И. Форенталь ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	431 (2)	Стенды по гидроприводу
Лекции	314 (2)	Мультимедийное и проекционное оборудование
Практические занятия и семинары	442a (2)	Проектор, комплект фолий, наглядные пособия