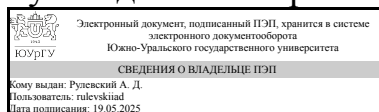


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



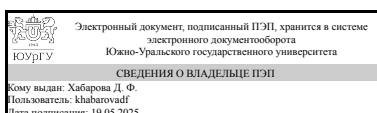
А. Д. Рудевский

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.20 Гидравлика и основы гидропневмосистем  
для направления 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

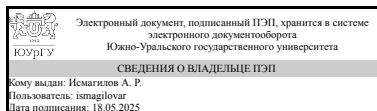
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 915

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н.



Д. Ф. Хабарова

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. Р. Исмагилов

## 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
ПК-1 Способен участвовать в разработке и модернизации наземных транспортно-технологических комплексов и их компонентов	Знает: основы функционирования гидропневмосистем Умеет: выполнять простейшие гидравлические расчеты Имеет практический опыт: чтения и составления принципиальных гидравлических и пневматических схем при разработке и эксплуатации наземных транспортнотехнологических комплексов и их

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.24 Инженерия транспортных систем: конструкции, функционирование и логистика	ФД.01 Технологии Индустрии 4.0 в автомобильном бизнесе, 1.Ф.04 Электрооборудование наземных машин, 1.Ф.02 Энергетические установки, 1.Ф.01 Основы надежности и работоспособности наземных транспортно-технологический комплексов, 1.Ф.03 Эксплуатационные материалы, ФД.02 Основы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических комплексов

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

Дисциплина	Требования
1.О.24 Инженерия транспортных систем: конструкции, функционирование и логистика	Знает: общее устройство автомобиля, а также конструкцию узлов, систем и агрегатов транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО); методы расчета и экспериментального определения эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин, в том числе: тягово-скоростных, тормозных, топливной экономичности, управляемости, устойчивости, плавности хода, маневренности, проходимости Умеет: применять методы инженерных расчетов эксплуатационных свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования при разработке и модернизации наземных транспортно-технологических комплексов и/или их компонентов Имеет практический опыт: составления технической документации (пояснительной записки, эскизов и схем основных узлов и агрегатов автомобилей); использования методов расчетного определения эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин для решения задач обеспечения безопасности движения, повышения эффективности их эксплуатации, модернизации

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
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)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
Проработка лекционного материала	19,25	19,25	
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	18,5	18,5	
Подготовка к экзамену	16	16	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

## 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.	16	4	4	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	Гидро- и пневмоприводы. Основные условные обозначения на схемах. Структура системы энергообеспечения, управления и исполнительной системы.	2
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
Проработка лекционного материала	ПУМД: [мет. ук. для студ. по осв. дисц., 2], с. 4-15, с. 20-24, с. 25-35, с. 49-52; ПУМД: [мет. ук. для студ. по осв. дисц., 4], с. 4-10.	4	19,25
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	ПУМД: [Осн. лит., 2], с. 4-15; ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 8-28, с. 29-46; ПУМД: [мет. ук. для студ. по осв. дисц., 3], с. 28-51.	4	18,5
Подготовка к экзамену	ПУМД: [Осн. лит., 2], с. 4-15, с. 15-34; с. 34-57; с. 93-106; ПУМД: [мет. ук. для студ. по осв. дисц., 3], с. 52-71; с. 28-51.	4	16

### 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)	0,1	10	Максимальное количество баллов за расчетную работу - 24. По 12 баллов за каждую решенную задачу. Процедура проведения и примеры заданий в прикрепленном файле	зачет
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.	зачет
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.	зачет
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.	зачет
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.	зачет
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.	зачет
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.	зачет
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.	зачет
9	4	Текущий	защита отчета	0,1	2	2 балла соответствуют верным ответам на	зачет

		контроль	по лабораторной работе 8			все вопросы по отчету; 1 балл- частично верным ответам на вопросы по отчету; 0 баллов - неверным ответам на вопросы по отчету.	
10	4	Текущий контроль	Контрольная работа	0,1	10	Контрольная работа содержит 2 задачи по 5 баллов каждая. Оценивается соответствие условных обозначений элементов требованиям ЕСКД и правильность составления схемы в соответствии с заданием (см. прикрепленный файл)	зачет
11	4	Промежуточная аттестация	зачет	-	40	Во время проведения зачета 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 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.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной	Процедура проведения	Критерии оценивания
-------------------	----------------------	---------------------

аттестации		
зачет	<p>Оценка рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Rd на основе рейтинга по текущему контролю Rтек по формуле: <math>Rd=R_{тек}+R_b</math>, где <math>R_{тек}=0,1 KM1+0,1 KM2+0,1 KM3+0,1 KM4+0,1 KM5+0,1 KM6+0,1 KM7+0,1 KM8+0,1 KM9+0,1 KM10</math> рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле <math>Rd=0,6 R_{тек}+0,4 R_{па}+R_b</math>, <math>R_b</math> – бонус. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине. Зачет выставляется при рейтинге студента 60 и более %, 0-59% незачет.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
ПК-1	Знает: основы функционирования гидропневмосистем	+												+
ПК-1	Умеет: выполнять простейшие гидравлические расчеты	+	+	+		+	+	+	+	+	+			+
ПК-1	Имеет практический опыт: чтения и составления принципиальных гидравлических и пневматических схем при разработке и эксплуатации наземных транспортнотехнологических комплексов и их компонентов	+			+		+							+

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. 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.

2. 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.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. 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.

2. 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.

## **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	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,
-------------	---	--

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	442a (2)	Проектор, комплект фоллий, наглядные пособия
Лекции	314 (2)	Мультимедийное и проекционное оборудование
Лабораторные занятия	431 (2)	Стенды по гидроприводу