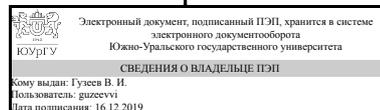


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Машиностроения



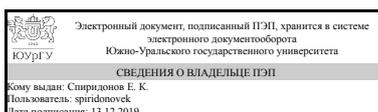
В. И. Гузеев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2503

дисциплины Б.1.21 Гидравлика  
для специальности 20.05.01 Пожарная безопасность  
уровень специалист тип программы Специалитет  
специализация  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

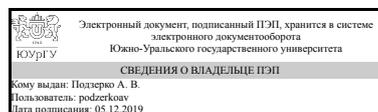
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2015 № 851

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



Е. К. Спиридонов

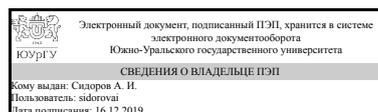
Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. В. Подзерко

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой  
Безопасность жизнедеятельности  
д.техн.н., проф.



А. И. Сидоров

## 1. Цели и задачи дисциплины

Изучение основных свойств жидкостей и газов, законов гидромеханики, методов расчета гидро- и пневмосистем для дальнейшего использования в практической инженерной деятельности.

## Краткое содержание дисциплины

Согласно требованиям ФГОС выпускник в результате усвоения дисциплины «Гидравлика» должен: - иметь представление о процессах, происходящих в рабочих жидкостях и газах гидро- и пневмосистем; - знать и уметь использовать на практике основные законы гидромеханики; - владеть современными методами расчета жидкостных и газовых потоков; - определять основные параметры гидромашин различных типов и анализировать их работу в системе. В обязательный минимум содержания образовательной программы подготовки должны входить следующие вопросы: - основные физические свойства жидкостей и газов; - силы, действующие в жидкостях; - основы кинематики, общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов; - расчет трубопроводных систем.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знать:основные закономерности равновесия и движения жидкостей и газов
	Уметь:выполнять типовые расчеты основных параметров гидравлических и пневматических систем
	Владеть:методами оптимизации гидропневмосистем
ОК-7 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знать:основные опасности, связанные с эксплуатацией гидравлических и пневматических систем
	Уметь:прогнозировать последствия опасных производственных ситуаций и разрабатывать мероприятия по их предотвращению
	Владеть:навыками сбора, анализа информации и развития собственного творческого потенциала

## 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 трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
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>	60	60	
Решение типовых задач гидромеханики	50	50	
Подготовка к зачету	10	10	
Вид итогового 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	Основные физические свойства жидкостей.	3	1	0	2
2	Гидростатика	7	3	4	0
3	Основные уравнения гидродинамики	8	2	4	2
4	Гидравлические сопротивления	10	2	4	4
5	Истечение жидкости через отверстия и насадки	6	2	2	2
6	Расчет простых и сложных трубопроводов	3	1	2	0
7	Нестационарное течение жидкостей	2	2	0	0
8	Работа насоса в системе	3	1	0	2
9	Основы гидропривода	6	2	0	4

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные физические свойства жидкостей. Плотность, вязкость, упругость, капиллярность. Понятие об идеальной жидкости.	1
1,2	2	Гидростатика. Гидростатическое давление, его свойства и измерение. Основное уравнение гидростатики (закон Паскаля). Уравнение равновесия жидкости (уравнение Эйлера).	2
2	2	Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Центр давления. Эпюра давления. Закон Архимеда.	1
3	3	Характеристика течения потока жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для потока жидкости. Энергетический смысл уравнения Бернулли. Факторы ограничения скорости жидкости (кинетической энергии)	2

		в промышленных установках. Кавитация. Измерение расхода и скорости жидкости.	
4	4	Гидравлические сопротивления. Виды сопротивлений (потерь напора). Вычисление потерь напора по длине потока при ламинарном и турбулентном течении жидкости. Потери напора в местных сопротивлениях. Сложение потерь напора.	2
5	5	Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном и переменном напоре. Истечение жидкости через насадки.	2
6	6	Расчет последовательно и параллельно соединенных трубопроводов.	1
6,7	7	Модели нестационарного течения. Инерционный напор. Гидравлический удар в трубах (Формула Жуковского)	2
7	8	Классификация гидромашин по принципу действия. Рабочий процесс гидромашин. Общие свойства и характеристики гидро-машин (динамические и объемные). Основные параметры и расчетные зависимости гидромашин.	1
8	9	Основные понятия, определения, характеристики. Символика агрегатов и элементов гидропривода. Принципиальные схемы гидропередат. Регулируемые и нерегулируемые передачи. Характеристики регулирования. Гидродинамическая передача. Принцип действия, конструктивные схемы и характеристики гидромуфты и гидро-трансформатора	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	2	Относительный покой жидкости. Расчет сил давления на плоские и криволинейные поверхности.	4
3,4	3	Решение задач на одномерное течение жидкости (уравнения неразрывности, Д.Бернулли, количества движения)	4
5,6	4	Расчет гидравлических сопротивлений на профильных и прямолинейных участках трубопроводов	4
7	5	Определение параметров истечения через отверстия и насадки (коэффициенты скорости и расхода, коэффициент сжатия струи)	2
8	6	Расчет простых и сложных трубопроводов. Системы с непрерывной раздачей жидкости. Задача о трех резервуарах.	2

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Изучение основных физических свойств жидкостей	2
2	3	Баланс энергии потока жидкости (уравнение Д.Бернулли)	2
3	4	Исследование гидравлических сопротивлений трения (по длине)	2
4	4	Изучение местных гидравлических сопротивлений	2
5	5	Определение параметров истечения струи при постоянном напоре	2
6	8	Снятие напорной характеристики центробежного насоса	2
7	9	Характеристики напорных клапанов прямого и непрямого действия	2
8	9	Дроссельное регулирование гидропривода	2

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Решение типовых задач гидромеханики	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 М.: Издательство МГТУ. – 2002. – 447 с. Разделы 2,3, 6,9, 10,14	50
Подготовка к зачету	см. список осн и доп. литературы	10

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
мультимедийные средства	Лекции	анимирование модели элементов гидропневмосистем	2
ситуации на основе опыта	Практические занятия и семинары	рассмотрение проблемных ситуаций и способов их решения из практики эксплуатации гидросистем	2
работа малыми группами	Лабораторные занятия	выполнение лабораторной работы малыми группами с разделением функций	4

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: представление результатов исследования элементов струйной техники (насосы и эмульгаторы)

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Основные физические свойства жидкостей.	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	устный опрос	
Гидростатика	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	самостоятельная работа	
Основные уравнения гидродинамики	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	контрольная работа на решение задач	
Гидравлические сопротивления	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению,	устный опрос	

	анализу, синтезу		
Истечение жидкости через отверстия и насадки	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	защита отчета по лабораторной работе	
Расчет простых и сложных трубопроводов	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	самостоятельная работа	
Нестационарное течение жидкостей	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	устный опрос	
Работа насоса в системе	ОК-7 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	защита отчета по лабораторной работе	вопросы по представленному отчету
Основы гидропривода	ОК-7 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	защита отчета по лабораторной работе	вопросы по представленному отчету
Все разделы	ОК-7 способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	зачет	

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
устный опрос	ответы на вопросы преподавателя по пройденной теме	Зачтено: правильный ответ Не зачтено: неверный ответ на вопрос
самостоятельная работа	письменные ответы на вопросы	Зачтено: преобладающее количество правильных ответов Не зачтено: преобладающее количество неверных ответов или отсутствие ответов
контрольная работа на решение задач	проверка правильности решения	Отлично: полностью правильное решение Хорошо: правильное решение с замечаниями Удовлетворительно: верное направление решения при неправильном ответе Неудовлетворительно: нерешенные задачи
защита отчета по лабораторной работе	ответы на вопросы по теме лабораторной работы	Зачтено: преобладающее количество правильных ответов Не зачтено: преобладающее количество неверных ответов
зачет	письменный ответ на вопросы билетов	Зачтено: правильные ответы на вопросы с небольшими замечаниями Не зачтено: отсутствие ответов или неправильные ответы

## 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
устный опрос	1. Перечислите основные физические свойства жидкостей.

	<p>2. В каких единицах измеряется коэффициент поверхностного натяжения?</p> <p>3. Какие параметры нужно знать для расчета силы давления жидкости на стенку?</p> <p>4. Какими приборами измеряется вязкость?</p> <p>5. Дайте определение насоса</p> <p>6. Что называется коэффициентом скорости? Какие еще безразмерные параметры характеризуют процесс истечения?</p> <p>7. Перечислите основные элементы гидропривода</p> <p>8. В каких случаях оказывается выгоднее использовать пневмопривод вместо гидропривода?</p> <p>9. По каким показателям гидропривод превосходит другие типы приводов?</p> <p>10. Чем определяется давление в силовом контуре гидропривода?</p>
самостоятельная работа	<p>1. Составьте схему замкнутого гидропривода</p> <p>2. Запишите и проанализируйте уравнение неразрывности потока</p> <p>3. По какому критерию можно определить режим течения жидкости?</p> <p>4. Рассчитайте потери давления на прямом участке трубопровода</p> <p>5. Что называется дросселем и какие функции он выполняет в гидросистеме?</p>
контрольная работа на решение задач	<p>1. Выполните расчет простого трубопровода в соответствии с представленной схемой</p> <p>2. Постройте тело давления для заданной криволинейной поверхности</p> <p>3. Определите параметры работы насоса в системе</p> <p>4. Выполните расчет сложного трубопровода в соответствии с представленной схемой</p> <p>5. Рассчитайте давление настройки предохранительного клапана при известной геометрии системы и заданных параметрах работы гидроцилиндра</p>
защита отчета по лабораторной работе	<p>1. Объясните принцип работы приборов для измерения свойств жидкости</p> <p>2. Чем ограничен диапазон измерений жидкостных приборов давления?</p> <p>3. Дайте физическое толкование графикам изменения статического и полного напоров</p> <p>4. Какими средствами пневмоавтоматики можно реализовать типовые логические функции?</p> <p>5. Как влияет режим течения жидкости на график характеристики дросселя?</p>
зачет	<p>Приведите и проанализируйте выражение расхода жидкости через насадок</p> <p>Какие аппараты входят в состав типовой системы подготовки воздуха?</p> <p>Составьте принципиальную схему гидропривода поступательного движения</p> <p>Как рассчитываются потери давления на гидравлических сопротивлениях?</p> <p>Применение параллельного и последовательного соединения насосов</p>

## 8. 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. Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод Текст учеб. пособие для вузов по специальностям "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования" Т. В. Артемьева и др.; под ред. С. П. Стесина. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2006

3. 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.

*б) дополнительная литература:*

1. Идельчик, И. Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям Под ред. М. О. Штейнберга. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1992. - 672 с. ил.

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

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Бровченко, П.Н. Руководство к лабораторным работам на комплексе «Ка-пелька» / П.Н. Бровченко, Л.С. Прохасько – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – 41 с.

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

**Электронная учебно-методическая документация**

Нет

**9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

**10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	314 (2)	персональный компьютер преподавателя, документ-камера, компьютерный проектор, интерактивная доска, комплект электронных плакатов по курсу
Практические занятия и семинары	314 (2)	электронные плакаты с алгоритмами решения типовых задач
Лабораторные	109	учебные лабораторные стенды по гидравлике

занятия	(3г)	
---------	------	--