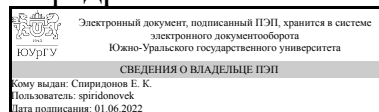


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



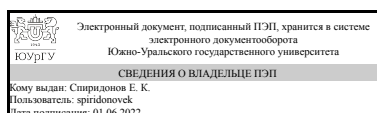
Е. К. Спиридонов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.16.01 Основы технической гидромеханики и гидросистем  
**для направления** 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Гидравлика и гидропневмосистемы

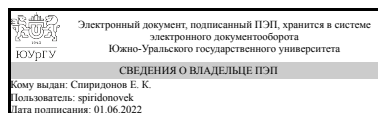
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 728

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



Е. К. Спиридонов

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



Е. К. Спиридонов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Овладение студентами совокупностью первоначальных знаний и практических навыков для решения простых гидравлических задач и усвоение других общетехнических и профилирующих предметов направления подготовки 15.03.02 по профилю "Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика"

## Краткое содержание дисциплины

Модель жидкости, гидравлическое представление о жидкости, давление и касательные напряжения, плотность, вязкость, упругость жидкости. Особенности течения жидкости, расход потока и его удельная энергия в живом сечении. Уравнение баланса расходов и Д. Бернулли, гидравлическое сопротивление. Общие сведения о гидромашинах и гидросистемах.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-11 Способен производить расчеты гидро- и пневмосистем различного назначения, работающих в установившемся режиме, в том числе параметры потоков текучих сред	Знает: физические свойства жидкостей и газов (вязкость, упругость) и их влияние на гидравлические явления Умеет: выполнять несложные гидравлические расчеты Имеет практический опыт: основными информационными технологиями для расчета гидравлических устройств и явлений

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Введение в направление подготовки	Гидродинамика нестационарных течений, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Введение в направление подготовки	Знает: теоретические основы построения напорных характеристик трубопроводов, уравнения сохранения применительно к стационарным потокам Умеет: на основе уравнений одномерной гидродинамики строить напорные характеристики трубопроводов, составлять уравнения описывающие одномерные потоки несжимаемой жидкости Имеет практический опыт:

#### 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	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5	
Подготовка к лабораторным работам	15,5	15,5	
Подготовка к экзамену	28	28	
Выполнение заданий текущего контроля	26	26	
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	Основы технической гидромеханики	36	20	10	6
2	Общие сведения о гидравлических машинах	16	6	2	8
3	Гидравлические системы. Первоначальные сведения	12	6	4	2

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	1.1. Гидравлическое представление о жидкости. Капельная и газообразная среда. Сплошность и непрерывность. Плотность жидкости.	2
2	1	1.2. Давление в жидкости. 1.2.1. Определения, единицы измерения, шкала. 1.2.2. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.	2
3	1	1.2.3. Силы давления жидкости на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда.	2
4	1	1.2.4. Приборы для измерения давления.	2
5-6	1	1.3.2. Упругость капельных жидкостей. Коэффициент объемного сжатия и модуль упругости. Скорость звука.	2
5	1	1.3. Вязкость и упругость жидкости. 1.3.1. вязкость и касательные напряжения. Силы трения. Число Рейнольдса.	1
6	1	1.3.3. Параметры состояния сжимаемое жидкости (газа). Уравнение состояния и характерные термодинамические процессы. Число Маха.	1

7	1	1.4. Течение жидкости. Общие понятия и закономерности. 1.4.1. Особенности течения и его графическое представление. Разновидности течения жидкости. 1.4.2. Расход потока и средняя по сечению скорость. Удельная энергия потока в живом сечении	2
8	1	1.4.3. Уравнение баланса расходов и Д. Бернулли.	2
9	1	1.5. Гидравлические сопротивления. 1.5.1. Характер задач и классификация гидравлических сопротивлений. 1.5.2. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса	2
10	1	1.5.2. Структура расчетных формул	2
11	2	2.1. Основные определения. Классификация гидромашин. 2.2. Основные технические показатели гидромашин.	2
12	2	2.3. Центробежные насосы. Принцип действия, характеристики.	2
13	2	2.4. Поршневые и роторные гидромашин. Устройство, рабочий процесс, характеристики.	2
14	3	3.1. Состав, назначение, классификация. 3.2. Гидравлические системы транспорта жидкости. Принципиальные схемы регулирования подачи жидкости потребителю.	2
15	3	3.3. Объемные гидромашин. Принципиальные схемы, регулирование скорости выходного звена.	2
16	3	3.4. Расчет гидросистем.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Плотность и давление жидкости. Основное уравнение гидростатики.	2
2	1	Силы давления жидкости.	2
3	1	Вязкость и упругость жидкости.	2
4	1	Сжимаемость газов. Уравнение состояния и основные термодинамические процессы. Расход потока и удельная энергия потока в живом сечении.	2
5	1	Уравнения баланса расходов и Д. Бернулли.	2
6	2	Технические показатели работы гидромашин (напор, давление, подача, мощность, КПД)	2
7	3	Расчет гидросистемы транспорта жидкости	2
8	3	Расчет объемного гидропривода	2

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Изучение устройства и принципа действия приборов для измерения давления, скорости течения жидкости, расхода.	2
2	1	Баланс удельной механической энергии у потока капельной жидкости.	2
3	1	Исследование гидравлических сопротивлений на участке трубопровода.	2
4-5	2	Изучение конструкций и снятие характеристик динамических насосов.	4
6-7	2	Изучение конструкций и снятие характеристик объемных насосов	4
8	3	Изучение конструкций и снятие характеристик объемного гидропривода.	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 лабораторным работам	Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Текст] учебник для вузов по направлениям "Техн. науки", "Техника и технология" А. Д. Гиргидов ; Санкт-Петербург. гос. политехн. ун-т. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб.: Издательство Политехнического университета, 2007. - 544 с. ил. Разделы 1-3. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу [Текст] учеб. пособие для машиностроит. специальностей вузов Б. Б. Некрасов и др.; под ред. Б. Б. Некрасова. - Минск: Высшая школа	2	15,5
Подготовка к экзамену	Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Текст] учебник для вузов по направлениям "Техн. науки", "Техника и технология" А. Д. Гиргидов ; Санкт-Петербург. гос. политехн. ун-т. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб.: Издательство Политехнического университета, 2007. - 544 с. ил. Разделы 1-3. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу [Текст] учеб. пособие для машиностроит. специальностей вузов Б. Б. Некрасов и др.; под ред. Б. Б. Некрасова. - Минск: Высшая школа	2	28
Выполнение заданий текущего контроля	Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Текст] учебник для вузов по направлениям "Техн. науки", "Техника и технология" А. Д. Гиргидов ; Санкт-Петербург. гос. политехн. ун-т. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб.: Издательство Политехнического университета, 2007. - 544 с. ил. Разделы 1-3.	2	26

## 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	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	устный опрос №1	3	3	студенту дается случайный вопрос из списка "Гидравлика вопросы для опроса"	экзамен

						<p>КМ1"</p> <p>3 баллов - ответ на первый случайный вопрос из списка (см. приложение);</p> <p>2 балла - ответ на второй случайный вопрос из списка (см. приложение), при условии не выполнения предыдущего пункта;</p> <p>1 балл- ответ на третий случайный вопрос из списка (см. приложение), при условии не выполнения предыдущих пунктов;</p> <p>0 баллов - нет ответа ни на один из трех вопросов.</p> <p>Рейтинг за КМ1 рассчитывается как количество правильных ответов, умноженное на 33.33%</p> <p>Отлично: 85-100 %</p> <p>Хорошо: 75-84 %</p> <p>Удовлетворительно: 60-74 %</p> <p>Неудовлетворительно: 0-59 %</p>	
2	2	Текущий контроль	устный опрос №2	3	3	<p>студенту дается случайный вопрос из списка "Гидравлика_вопросы для опроса КМ2"</p> <p>3 баллов - ответ на первый случайный вопрос из списка (см. приложение);</p> <p>2 балла - ответ на второй случайный вопрос из списка (см. приложение), при условии не выполнения предыдущего пункта;</p> <p>1 балл- ответ на третий случайный вопрос из списка (см. приложение), при условии не выполнения предыдущих пунктов;</p> <p>0 баллов - нет ответа ни на один из трех вопросов.</p> <p>Рейтинг за КМ2 рассчитывается как количество правильных ответов, умноженное на 33.33%</p> <p>Отлично: 85-100 %</p> <p>Хорошо: 75-84 %</p> <p>Удовлетворительно: 60-74 %</p> <p>Неудовлетворительно: 0-59 %</p>	экзамен
3	2	Текущий контроль	Защита отчетов по лабораторным работам	4	5	<p>Баллы начисляются:</p> <p>1. Присутствие на лабораторной работе и своевременная подготовка отчета - 2 балла</p> <p>2. Оформление отчета в соответствии с СТО ЮуРГУ - 2 балла</p> <p>3. Присутствуют график <math>L(Re) N(Q)</math> -2 балла</p> <p>4. Сделан вывод о влиянии на величину потерь напора коэффициента гидравлического трения -2 балла.</p> <p>5. Сделан вывод по адекватности применения формулы Альтшулля - 2 балла.</p>	экзамен

						<p>Рейтинг КМ3= количество баллов * 10%</p> <p>Незачтено: 0-59 %</p> <p>Зачтено: 60-100 %</p> <p>Не зачтено: 0...7 %</p> <p>Зачтено 8...10 %</p>	
4	2	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	100	<p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Итоговый рейтинг по курсу Rd может быть рассчитан на основе рейтинга по текущему контролю Rтек</p> $R_{тек} = 3 * KМ1 + 3 * KМ2 + 4 * KМ3$ <p>рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента.</p> <p>Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который в этом случае будет рассчитываться по формуле <math>Rd = 0,6 * R_{тек} + 0,4 * R_{па}</math>.</p> <p>К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, и имеющие оценку "зачтено" за задание текущего контроля "защиты лабораторной работы"</p> <p>Экзамен проводится в форме письменного ответа на вопросы (см. приложение)</p> <p>Оценивается преподавателем.</p> <p>преобладающее количество правильных ответов (более 80%) - 5 баллов;  преобладающее количество правильных ответов (65-79%) - 4 балла;  количество правильных ответов 40-64% - 3 балла  количество правильных ответов менее 40% - 2 балла</p> <p>Рейтинг за задание промежуточной аттестации <math>R_{па} = n * 20\%</math> где n - количество баллов за ответы на экзамене (n)</p> <p>«Отлично» - <math>Rd = 85 \dots 100\%</math>; «Хорошо» - <math>Rd = 75 \dots 84\%</math>; « Удовлетворительно» - <math>Rd = 60 \dots 74 \%</math>; « Неудовлетворительно» - <math>Rd = 0 \dots 59 \%</math>.</p>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид	Процедура проведения	Критерии
-----	----------------------	----------

промежуточной аттестации		оценивания
экзамен	Итоговый рейтинг по курсу Rd может быть рассчитан на основе рейтинга по текущему контролю Rтек, но также вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга. К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, и имеющие оценку "зачтено" за задание текущего контроля "защиты лабораторной работы" Экзамен проводится в форме письменного ответа на вопросы (см. приложение) Оценивается преподавателем. преобладающее количество правильных ответов (более 80%) - 5 баллов; преобладающее количество правильных ответов (65-79%) - 4 балла; количество правильных ответов 40-64% - 3 балла количество правильных ответов менее 40% - 2 балла Рейтинг за задание промежуточной аттестации Rпа = n*20% где n - количество баллов за ответы на экзамене (n) «Отлично» - Rd = 85...100%; «Хорошо» - Rd = 75...84%; « Удовлетворительно» - Rd = 60...74 %; « Неудовлетворительно» - Rd = 0...59 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-11	Знает: физические свойства жидкостей и газов (вязкость, упругость) и их влияние на гидравлические явления	+	+	+	+
ПК-11	Умеет: выполнять несложные гидравлические расчеты	+	+	+	+
ПК-11	Имеет практический опыт: основными информационными технологиями для расчета гидравлических устройств и явлений			+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Текст] учебник для вузов по направлениям "Техн. науки", "Техника и технология" А. Д. Гиргидов ; Санкт-Петербург. гос. политехн. ун-т. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб.: Издательство Политехнического университета, 2007. - 544 с. ил.
2. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу [Текст] учеб. пособие для машиностроит. специальностей вузов Б. Б. Некрасов и др.; под ред. Б. Б. Некрасова. - Минск: Высшая школа А

#### б) дополнительная литература:

1. 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.

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



## 1. Химическое и нефтегазовое машиностроение

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гудилин, Н.С. Гидравлика и гидропривод. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2007. — 520 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/3442">http://e.lanbook.com/book/3442</a> — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Замалеев, З.Х. Основы гидравлики и теплотехники. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 352 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/39146">http://e.lanbook.com/book/39146</a> — Загл. с экрана.

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
Лекции	312 (2)	Персональный компьютер преподавателя, комплект электронных плакатов по курсу
Практические занятия и семинары	312 (2)	Интерактивная доска, документ-камера
Лабораторные занятия	109 (3Г)	Учебные лабораторные стенды по гидравлике
Лабораторные занятия	431 (2)	стенды по гидроаппаратуре и гидроприводу (FESTO)