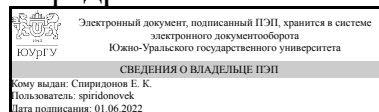


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



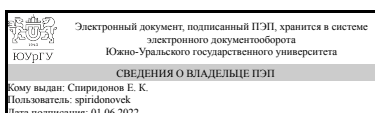
Е. К. Спиридонов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.16.02 Гидравлика и гидромашинны  
**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

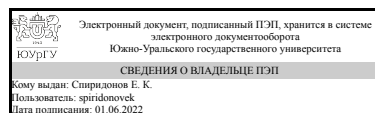
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 728

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: теоретические основы инженерных расчетов гидро- и пневмосистем, работающих в установившемся режиме, на основе использования экспериментальных данных и эмпирических зависимостей Умеет: выполнять несложные гидравлические расчеты Имеет практический опыт: использования ПЭВМ 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

#### 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	
		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	
Выполнение заданий текущего контроля	26	26	
Подготовка к экзамену	28	28	
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



1	2	Текущий контроль	устный опрос №1	3	3	<p>студенту дается случайный вопрос из списка "Гидравлика_вопросы для опроса 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>	экзамен
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) H(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</p>	экзамен

						<p>применения формулы Альтшулля - 2 балла.  Рейтинг КМ3= количество баллов * 10%  Незачтено: 0-59 %  Зачтено: 60-100 %  Не зачтено: 0...7 %  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  <math>R_{тек} = 3 * KМ1 + 3 * KМ2 + 4 * KМ3</math>  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>R_d = 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".  Экзамен проводится в форме письменного ответа на вопросы (см. приложение)  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)  «Отлично» - <math>R_d = 85 \dots 100\%</math>; «Хорошо» - <math>R_d = 75 \dots 84\%</math>; « Удовлетворительно» - <math>R_d = 60 \dots 74 \%</math>; « Неудовлетворительно» - <math>R_d = 0 \dots 59 \%</math>.</p>	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии 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: теоретические основы инженерных расчетов гидро- и пневмосистем, работающих в установившемся режиме, на основе использования экспериментальных данных и эмпирических зависимостей	+	+	+	+
ПК-11	Умеет: выполнять несложные гидравлические расчеты	+	+	+	+
ПК-11	Имеет практический опыт: использования ПЭВМ 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
Лабораторные занятия	431 (2)	стенды по гидроаппаратуре и гидроприводу (FESTO)
Лабораторные занятия	109 (3Г)	Учебные лабораторные стенды по гидравлике
Практические занятия и семинары	312 (2)	Интерактивная доска, документ-камера
Лекции	312 (2)	Персональный компьютер преподавателя, комплект электронных плакатов по курсу

