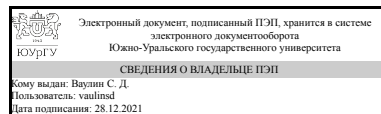


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



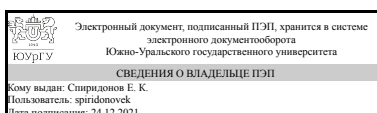
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ДВ.1.09.01 Основы технической гидромеханики и гидросистем  
**для направления** 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
**уровень** бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат  
**профиль подготовки** Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Гидравлика и гидропневмосистемы

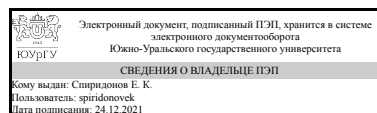
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

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 (ЗУНы)
ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Знать: принципы работы, показатели работы гидромашин
	Уметь: использовать научно-техническую литературу
	Владеть: методами типовых экспериментальных исследований гидравлических устройств
ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Знать: физические свойства жидкостей и газов (вязкость, упругость) и их влияние на гидравлические явления
	Уметь: выполнять несложные гидравлические расчеты
	Владеть: 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
Б.1.23 Введение в направление подготовки	В.1.13 Объемные гидромашины и гидропередачи, В.1.12 Лопастные машины и гидродинамические передачи, В.1.09 Механика жидкости и газа

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

Дисциплина	Требования
Б.1.23 Введение в направление подготовки	Начальные сведения о гидравлической,

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

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>	80	80	
Подготовка к лабораторным работам	26	26	
Подготовка к экзамену	28	28	
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач.	26	26	
Вид итогового 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	1

		состояния и характерные термодинамические процессы. Число Маха.	
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		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к лабораторным работам.	Конспект лекций, учебно-методические пособия и методические указания к выполнению лабораторных работ.	26
Подготовка к экзамену	Литература, конспекты лекций и практических занятий, лабораторные работы.	28
Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач.	Литература, конспекты лекций и практических занятий в соответствии с содержанием занятия (раздела).	26

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

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Тренинг	Практические занятия и семинары	Решение задач в соответствии с методическими рекомендациями	4
Мультимедийные средства	Лекции	Сборник электронных плакатов	4
Ситуации на основе опыта	Практические занятия и семинары	Рассмотрение проблемных ситуаций работы гидросистем и их решения	2
Работа малыми группами	Лабораторные занятия	Выполнение лабораторных работ малыми группами с разделением функций	10
Тренинг	Лабораторные занятия	Проведение лабораторных работ в соответствии с методическими рекомендациями	4

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

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Представление результатов исследований струйных насосов, гидросистем транспорта жидкостей, гидроприводов.

## 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
Все разделы	ПК-2 умением моделировать технические	экзамен	1-22

	объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов		
Все разделы	ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	экзамен	1-22
Все разделы	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	устный опрос	вопросы формируются преподавателем на основании пройденного материала
Все разделы	ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Контрольные работы по решению задач	1
Все разделы	ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Защита отчетов по лабораторным работам	1

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	письменный ответ на вопросы билета	Отлично: преобладающее количество правильных ответов (более 80 %) Хорошо: преобладающее количество правильных ответов (65-79%) Удовлетворительно: количество правильных ответов 40-64% Неудовлетворительно: количество правильных ответов менее 40%
устный опрос	ответить на вопросы преподавателя по пройденной теме	Зачтено: правильный ответ Не зачтено: неверный ответ или его отсутствие
Контрольные работы по решению задач	проверка правильности решения	Отлично: полностью правильное решение Хорошо: правильное решение с замечаниями Удовлетворительно: верное направление

		решения при неверном ответе Неудовлетворительно: нерешенная задача
Защита отчетов по лабораторным работам	ответы на вопросы по темам лабораторной работы	Зачтено: преобладающее количество правильных ответов Не зачтено: преобладающее количество неверных ответов

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	1) Дайте определение гидромеханического давление. Приведите и поясните аналитическое выражение давление в данной точке. 2) Запишите, каким образом определяется сила гидростатического давления на криволинейную поверхность. 3) Укажите, какое из приведенных ниже описаний рабочего процесса относится к 1) лопастным, 2) объемным насосам: а) рабочий процесс основан на попеременном заполнении рабочей камеры жидкостью и вытеснением ее из рабочей камеры; б) рабочий процесс основан на изменении момента количества движения жидкости в камере, постоянно сообщающейся со входом и выходом насоса. 4) Составьте принципиальную схему гидропривода поступательного движения. Вопросы к экзамену.docx
устный опрос	вопросы формируются преподавателем на основании
Контрольные работы по решению задач	Типовые контрольные задачи приведены в сборнике задач по гидравлике Бровченко П.Н. Сборник задач по гидравлике: учеб. пособие (см. список основной литературы)
Защита отчетов по лабораторным работам	Вопросы формируются преподавателем на основании представленного студентом отчета по лабораторной работе

## 8. 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.

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



