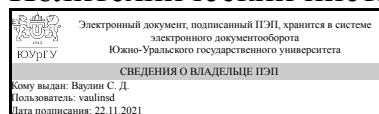


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



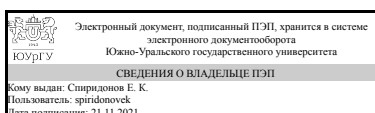
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ДВ.1.09.02 Гидравлика и гидромашинны  
**для направления** 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
**уровень** бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат  
**профиль подготовки** Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Гидравлика и гидропневмосистемы

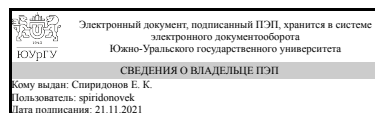
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

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

Моедль 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.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)   |
|--|--|
| 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 и упругость) и их влияние на гидравлические явления |
|  | Уметь: выполнять несложные гидравлические расчеты  |
|  | Владеть: основными информационными технологиями для расчета гидравлических устройств и явлений             |
| 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                          |

## 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 гидромашинны и гидропередачи,<br>В.1.12 Лопастные машины и гидродинамические передачи,<br>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, вакуумной и компрессорной технике |

#### 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                     |  |
|  |             | 5                                  |  |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 144         | 144                                |  |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 16          | 16                                 |  |
| Лекции (Л)   | 8           | 8                                  |  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4           | 4                                  |  |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 4           | 4                                  |  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 128         | 128                                |  |
| Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач.                 | 24          | 24                                 |  |
| Подготовка к экзамену  | 80          | 80                                 |  |
| Подготовка к лабораторным работам  | 24          | 24                                 |  |
| 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 гидромеханики             | 9   | 5 | 3  | 1  |
| 2         | Гидравлические машины            | 7   | 3 | 1  | 3  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия  | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1        | 1         | Гидравлическое представление о жидкости. Сплошность и непрерывность. Легкоподвижность. Плотность жидкости. Капельная и газообразная среды. Давление в жидкости. Основное уравнение гидростатики. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Силы давления на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда.  | 2            |
| 2        | 1         | Вязкость и касательные напряжения. Силы трения. Упругость капельных жидкостей. Сжимаемость газов. Параметры состояния, уравнение состояния. Напряженное состояние жидкости (капельной и газообразной). Особенности течения и его графическое представление. Разновидность течений. Расход потока и средняя по сечению скорость. Удельная энергия потока в живом сечении. | 2            |
| 3        | 1         | Уравнение баланса расходов и Д. Бернулли. Гидравлические сопротивления. Сущность, классификация, структура расчетных формул. Режимы движения жидкости  | 1            |
| 3        | 2         | Общие сведения, классификация, основные технические показатели гидромашин. гидропривод   | 1            |
| 4        | 2         | Центробежные и струйные насосы. Работа центробежного насоса в  | 2            |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | гидросистеме транспорта жидкости. Совместная работа центробежного и струйного насоса в составе насосной станции. Поршневые насосы. Роторные насосы. Объемный |  |
|--|--|--|--|

## 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. Силы давления жидкости. Вязкость и упругость жидкости. Сжимаемость газов. Уравнение состояния. Расход потока и удельная энергия потока в живом сечении (напор, полное давление). | 2            |
| 2         | 1         | Уравнения баланса расходов и Д.Бернулли.   | 1            |
| 2         | 2         | Технические показатели работы гидромашин. Анализ работы гидромашин в гидросистемах различного назначения.  | 1            |

## 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. Баланс удельной механической энергии у потока капельной жидкости. Исследование гидравлических сопротивлений | 1            |
| 1-2       | 2         | Изучение конструкций и рабочих процессов, эскизирование динамических гидромашин (центробежных и струйных насосов, гидромуфт и гидротрансформаторов). Снятие характеристик центробежного насоса.                          | 2            |
| 2         | 2         | Изучение конструкций, принципа действия, эскизирование объемных гидромашин (шестеренных, аксиально - и радиально поршневых гидромашин). Снятие характеристик объемного насоса.   | 1            |

## 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. | 24           |
| Подготовка к практическим занятиям, решение типовых задач. | Литература, конспекты лекций и практических занятий в соответствии с содержанием занятия (раздела).   | 24           |
| Подготовка к экзамену                                      | Литература, конспекты лекций и практических занятий, лабораторные работы.                             | 80           |

## 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                          | Сборник электронных плакатов  | 4 |
| Тренинг                 | Практические занятия и семинары | Решение задач в соответствии с методическими рекомендациями         | 4 |
| Работа малыми группами  | Лабораторные занятия            | Выполнение лабораторных работ 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 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 объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов | экзамен                                | 1-22  |
| 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 | Защита отчетов по лабораторным работам | Вопросы формируются преподавателем на основании представленного студентом отчета по лабораторной работе |

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

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания   | Критерии оценивания   |
|--------------|---|---|
| экзамен      | письменный ответ на вопросы билета Экзамен проводится в форме письменного опроса. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку -45 | Отлично: Рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 85 %. |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 15. Весовой коэффициент мероприятия – 1.  | Хорошо: Рейтинг обучающегося за мероприятие 75-84 %.<br>Удовлетворительно: Рейтинг обучающегося за мероприятие 60-74 %<br>Неудовлетворительно: Рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %. |
| Защита отчетов по лабораторным работам | Защита отчетов по лабораторным работам осуществляется индивидуально. Студентом предоставляются оформленный журнал отчетов. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - работы выполнены и оформлены по СТО ЮУрГУ 04-2008 - выводы логичны и обоснованы - правильные ответы на поставленные вопросы. | Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %.<br>Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %   |

### 7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля                           | Типовые контрольные задания  |
|--|--|
| экзамен                                | <p>1) Дайте определение абсолютного и избыточного давлений. Напишите выражение, устанавливающее связь между ними. Укажите диапазоны того и другого давлений.</p> <p>2) Напишите и поясните уравнение баланса расходов (неразрывности) для установившегося потока жидкости. Как реагирует потока капельной жидкости на геометрическое воздействие?</p> <p>3) Напишите и поясните наиболее общее выражение для определения потерь напора на местном сопротивлении. Каким образом потери напора можно определить экспериментально?</p> <p>4) Укажите, какие из перечисленных ниже насосов являются 1) лопастными, 2) объемными:</p> <p>а) аксиально-поршневой насос;<br/> б) радиально-поршневой насос;<br/> в) осевой насос;<br/> г) шестеренный насос;<br/> д) центробежный насос;<br/> е) пластинчатый насос.</p> <p>Вопросы к экзамену.docx</p> |
| 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. Некрасов, Б. Б. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов Под ред. Б. Б. Некрасова. - М.: Высшая школа, 1989. - 192 с. ил.
3. Шейпак, А. А. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] Ч. 1 Основы механики жидкости и газа учебное пособие для вузов по направлениям 653200 "Трансп. машины и трансп.-технолог. комплексы" и др. А. А. Шейпак ; Моск. гос. индустр. ун-т (МГИУ), Ин-т дистанц. образования. - 6-е изд., стер. - М.: Издательство МГИУ, 2007. - 263 с. ил.

*б) дополнительная 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. Барышев, В. И. Автомшины и гидромашины. Начало и сущность Текст учеб. пособие для автотрактор. специальностей В. И. Барышев, Ю. В. Рождественский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы, Каф. Автомобил. транспорт и сервис автомобилей ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 120, [2] с. ил. электрон. версия

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

1. Химическое и нефтегазове 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                   | Замалеев, З.Х. Основы гидравлики и теплотехники. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. — Электрон. дан. — СПб. :   |

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  | издательства Лань | Лань, 2014. — 352 с. — Режим доступа:<br><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 |
|---------------------------------|-------------|--|
| Лабораторные занятия            | 431<br>(2)  | стенды по гидроаппаратуре и гидроприводу (FESTO)   |
| Лабораторные занятия            | 109<br>(3г) | Учебные лабораторные стенды по гидравлике  |
| Практические занятия и семинары | 312<br>(2)  | Интерактивная доска, документ-камера   |
| Лекции                          | 312<br>(2)  | Персональный компьютер преподавателя, комплект электронных плакатов по курсу   |