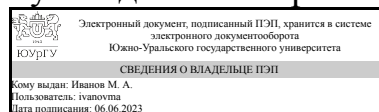


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



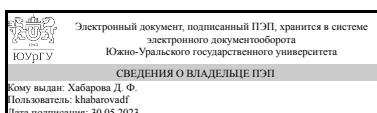
М. А. Иванов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.23 Гидравлика и основы гидропневмосистем  
для направления 15.03.01 Машиностроение  
уровень Бакалавриат  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

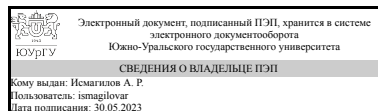
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н.



Д. Ф. Хабарова

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. Р. Исмагилов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели: 1. Получение системных знаний и закономерностях статики и движения текучих сред, в объеме достаточном для их практического применения в инженерной практике; 2. Получение навыков расчета параметров технических гидросистем; 3. Получение навыков экспериментального исследования технических гидросистем;

Задачи: 1. Изучение основных физических свойств жидкостей и газов; 2. Изучение общих законов и уравнений статики и кинематики рабочих жидкостей гидросистем; 3. Изучение инженерных методов расчета энергетических и геометрических параметров потоков жидкостей в технических системах. 4 Изучение основных справочных и нормативных документов (ГОСТов и др.) по проектированию гидросистем

## Краткое содержание дисциплины

Понятие жидкости. Физические свойства жидкостей и газов. Силы действующие в жидкости, давление в жидкости, основы гидростатики. Основные понятия кинематики жидкости, Одномерная модель потока идеальной и реальной жидкости. Режимы течения жидкости, гидравлические потери. Истечение жидкости из отверстий и насадков. Расчет простых и сложных трубопроводов. Взаимодействие потока жидкости с ограничивающими его стенками.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-12 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	Знает: Основные физические свойства жидкостей и газов, законы их кинематики, статики и динамики, силы, действующие в жидкостях, гидромеханические процессы, гидравлическое оборудование; Умеет: Использовать для решения типовых задач законы гидравлики, проектировать гидравлические системы; Использовать математические модели гидравлических явлений и процессов, проводить гидромеханические эксперименты в лабораторных условиях; Имеет практический опыт: Использования методов расчета жидких и газообразных потоков;
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	Знает: Проблемы создания машин различных типов, в которых используются гидравлические системы; Умеет: Использовать для решения типовых задач законы гидравлики, проектировать гидравлические системы; Имеет практический опыт: Расчета и исследования характеристик гидросистем;

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
1.О.15 Теоретическая механика	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.15 Теоретическая механика	Знает: Основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело; Умеет: Решать типовые задачи кинематики, статики и динамики при проектировании машиностроительных изделий; Имеет практический опыт: Самостоятельной работы, практического использования методов теоретической механики для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	8	8	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75	
Подготовка к зачету, самостоятельное изучение тем и решение задач	40,75	40,75	
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	13	13	
Тестирование	16	16	
Самостоятельное решение задач	20	20	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид 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	Введение. Равновесие жидкости и газа.	4	4	0	0

2	Основы кинематики и динамики жидкости	1	1	0	0
3	Истечение жидкостей из отверстий и насадок. Гидравлические сопротивления. Гидравлический расчет трубопроводов.	7	3	0	4

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет гидравлики. Краткая историческая справка. Определение жидкости. Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. Основные свойства жидкости. Равновесие жидкости в поле силы тяжести. Основной закон гидростатики. Измерение давления. Силы давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Плавание тел. Относительный покой жидкости. Определение жидкости. Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. Основные свойства жидкости. Свойства гидростатического давления. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Равновесие жидкости в поле силы тяжести. Основной закон гидростатики. Измерение давления. Силы давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Плавание тел. Относительный покой жидкости.	2
2	1	Определение давления в покоящейся жидкости. Нахождение сил давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Определение точки приложения сил. Построение тел давления.	2
3	2	Основные понятия кинематики жидкости. Расход. Уравнение неразрывности. Дифференциальные уравнения движения идеальной (не вязкой) жидкости и их интегрирование. Уравнение Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости. Геометрическое и энергетическое толкование уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости	1
3	3	Режимы течения жидкости в трубах. Число Рейнольдса. Общие сведения о гидравлических потерях. Ламинарное течение жидкости в трубах. Распределение касательных напряжений и скоростей по сечению потока, потери энергии. Ламинарное течение в зазоре между двумя стенками. Турбулентное равномерное движение жидкости в гладких и шероховатых трубах. Распределение скоростей по сечению.	1
4	3	Определение потерь напора по длине. Местные гидравлические сопротивления. Основные виды местных сопротивлений. Истечение жидкости из отверстий и насадков при постоянном напоре. Расчет простого трубопровода постоянного сечения. Соединение простых трубопроводов. Расчет сложных трубопроводов. Расчет трубопроводов с насосной подачей жидкости.	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Опытная иллюстрация уравнения Бернулли. Изучение режимов течения жидкости в трубе.	2
2	3	Определение коэффициентов местных потерь. Определение коэффициентов потерь на трение по длине.	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 зачету, самостоятельное изучение тем и решение задач	1. Моргунов, К.П. Гидравлика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/51930">http://e.lanbook.com/book/51930</a> — Загл. с экрана. Разделы 1, 2, 3, 5 2. Викулин, П.Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебник. [Электронный ресурс] / П.Д. Викулин, В.Б. Викулина. — Электрон. дан. — М. : МИСИ – МГСУ, 2015. — 248 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/73667">http://e.lanbook.com/book/73667</a> — Загл. с экрана. Главы 1, 2.	5	40,75
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	Бровченко П.Н., Прохасько Л.С. Руководство к лабораторным работам на комплексе «Капелька». – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – 42 с. Разделы 1-5	5	13
Тестирование	1. Моргунов, К.П. Гидравлика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/51930">http://e.lanbook.com/book/51930</a> — Загл. с экрана. Разделы 1, 2, 3, 5 2. Викулин, П.Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебник. [Электронный ресурс] / П.Д. Викулин, В.Б. Викулина. — Электрон. дан. — М. : МИСИ – МГСУ, 2015. — 248 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/73667">http://e.lanbook.com/book/73667</a> — Загл. с экрана. Главы 1, 2.	5	16
Самостоятельное решение задач	1. Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов. [Электронный ресурс] / Е.А. Крестин, И.Е. Крестин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 320 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/50160">http://e.lanbook.com/book/50160</a> — Загл. с экрана. Разделы 1-3 2. Моргунов, К.П. Гидравлика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/51930">http://e.lanbook.com/book/51930</a> — Загл. с экрана. Разделы 1, 2, 3, 5	5	20

## 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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Тест "свойства жидкостей часть 1"	1,6	100	За каждый верный ответ на один из пяти вопросов теста начисляется по 20% рейтинга Отлично: 85-100 баллов Хорошо: 75-84 балла Удовлетворительно: 60-74 балла Неудовлетворительно: 0-59 баллов	зачет
2	5	Текущий контроль	Тест "свойства жидкостей часть 2"	1,6	100	За каждый верный ответ на один из пяти вопросов теста начисляется по 20% рейтинга Отлично: 85-100 баллов Хорошо: 75-84 балла Удовлетворительно: 60-74 балла Неудовлетворительно: 0-59 баллов	зачет
3	5	Текущий контроль	Тест "Гидростатика"	1,6	100	За каждый верный ответ на один из пяти вопросов теста начисляется по 20% рейтинга Отлично: 85-100 баллов Хорошо: 75-84 балла Удовлетворительно: 60-74 балла Неудовлетворительно: 0-59 баллов	зачет
4	5	Текущий контроль	Тест "кинематика жидкости часть 1"	1,6	100	За каждый верный ответ на один из пяти вопросов теста начисляется по 20% рейтинга Отлично: 85-100 баллов Хорошо: 75-84 балла Удовлетворительно: 60-74 балла Неудовлетворительно: 0-59 баллов	зачет
5	5	Текущий контроль	Тест "кинематика жидкости часть 2"	1,6	100	За каждый верный ответ на один из пяти вопросов теста начисляется по 20% рейтинга Отлично: 85-100 баллов Хорошо: 75-84 балла Удовлетворительно: 60-74 балла Неудовлетворительно: 0-59 баллов	зачет
6	5	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторной работе	4	100	Баллы начисляются: 1. Присутствие на лабораторной работе и своевременная подготовка отчета - 2 балла 2. Оформление отчета в соответствии с СТО ЮуРГУ - 2 балла 3. Присутствуют график (L(Re) H(Q) - 2 балла 4. Сделан вывод о влиянии на величину потерь напора коэффициента гидравлического трения - 2 балла. 5. Сделан вывод по адекватности применения формулы Альтшулля - 2 балла. Рейтинг= количество баллов * 10%	зачет

						Незачтено: 0-59 % Зачтено: 60-100% Не зачтено: 0...7 баллов Зачтено 8...10 баллов	
7	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	100	Бланк содержащий восемь заданий. Количество баллов начисляемое студенту за решение каждого задания указано напортив условия вопроса. Максимально возможное суммарное количество баллов на зачете -10. Рейтинг за промежуточную аттестацию вычисляется по формуле: Рейтинг = n*10% где n - количество баллов, набранных на зачете. Зачтено: 0-59% Не зачтено: 60-100 %	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Зачет (текущая аттестация) является обязательной процедурой</p> <p>Условия допуска: 1. К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, и имеющие рейтинг выше 59% по результатам текущего контроля (тестирования). 2. Оценка за задание текущего контроля "защиты лабораторной работы" должна быть "зачтено" Самостоятельное решение задач, защита.</p> <p>Оценивается преподавателем Зачет проводится в письменной форме. Студент, допущенный к зачету, получает бланк ответов, содержащий восемь задач. Ответ должен быть указан в соответствующем поле в требуемой размерности. Допускается отклонение / погрешность ответа +-10%. Время ответов на вопросы зачета 90 минут. Проверка результатов осуществляется в течении 24 часов. Количество баллов начисляемое студенту за решение каждого вопроса указано напортив условия вопроса. Рейтинг за промежуточную аттестацию определяется: <math>\text{Рейтинг} = n \cdot 10\%</math> где n - количество баллов за решенные задания (n)</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ОПК-12	Знает: Основные физические свойства жидкостей и газов, законы их кинематики, статики и динамики, силы, действующие в жидкостях, гидромеханические процессы, гидравлическое оборудование;	+		+		+	+	+
ОПК-12	Умеет: Использовать для решения типовых задач законы гидравлики, проектировать гидравлические системы; Использовать математические модели гидравлических явлений и процессов, проводить гидромеханические эксперименты в лабораторных условиях;	+		+		+	+	+
ОПК-12	Имеет практический опыт: Использования методов расчета жидких и	+		+		+	+	+

	газообразных потоков;								
ОПК-13	Знает: Проблемы создания машин различных типов, в которых используются гидравлические системы;	++						++	
ОПК-13	Умеет: Использовать для решения типовых задач законы гидравлики, проектировать гидравлические системы;	++						++	
ОПК-13	Имеет практический опыт: Расчета и исследования характеристик гидросистем;	+						++	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. 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. 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.
3. Чугаев, Р. Р. Гидравлика: Техническая механика жидкости Учеб. для гидротехн. спец. вузов. - 4-е изд., доп. и перераб. - Л.: Энергоиздат. Ленинградское отделение, 1982. - 672 с. ил.
4. Темнов, В. К. Сборник задач по технической гидроаэромеханике Текст В. К. Темнов ; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - 4-е изд., доп. и перераб. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1997. - 80 с. ил.
5. Ложков, Е. Ф. Сборник задач по гидравлике Ч. 1 Учеб. пособие ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Гидропривод и гидропневмоавтоматика; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1984. - 79 с.

#### б) дополнительная 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. Вакина, В. В. Машиностроительная гидравлика: Примеры расчетов Учеб. пособие для техн. спец. вузов. - Киев: Вища школа, 1987. - 206 с. ил.
3. Темнов, В. К. Решение типовых задач гидромеханики Текст учеб. пособие В. К. Темнов, М. Е. Гойдо, Е. К. Спиридонов ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Гидропривод и гидропневмоавтоматика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1983. - 97 с. электрон. версия

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

1. Гидротехника. ISSN онлайн-версии 2227-8427 (электронная версия) <http://hydroteh.ru> Доступный архив 01.2009 - 01.2015



2. Гидравлика <http://hydrojournal.ru> Доступный архив 09.2016 - 09.2016
3. Гидравлика и пневматика ООО "Издательство ГиП" Информ.-техн. журн. СПб. , 2005-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Бровченко П.Н., Прохасько Л.С. Руководство к лабораторным работам на комплексе «Капелька». – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – 42 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Бровченко П.Н., Прохасько Л.С. Руководство к лабораторным работам на комплексе «Капелька». – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – 42 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Викулин, П.Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебник. [Электронный ресурс] / П.Д. Викулин, В.Б. Викулина. — Электрон. дан. — М. : МИСИ – МГСУ, 2015. — 248 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/73667">http://e.lanbook.com/book/73667</a> — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов. [Электронный ресурс] / Е.А. Крестин, И.Е. Крестин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 320 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/50160">http://e.lanbook.com/book/50160</a> — Загл. с экрана.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Моргунов, К.П. Гидравлика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/51930">http://e.lanbook.com/book/51930</a> — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

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	109 (3г)	Лаборатория гидравлики кафедры "Гидравлика и гидропневмосистмы" с лабораторными установками (4 шт.) и портативными комплексами «Капелька» для выполнения лабораторных работ
Лекции	314	Интерактивная доска

