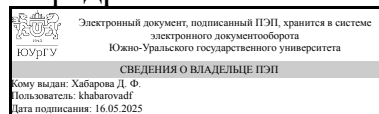


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



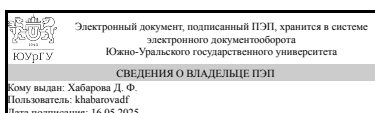
Д. Ф. Хабарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.02 Механика жидкости и газа
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

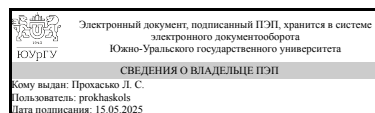
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 728

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н.



Д. Ф. Хабарова

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Л. С. Прохаско

1. Цели и задачи дисциплины

Задача изучения механики жидкости и газа состоит в формировании глубоких знаний о законах покоя и движения жидкостей (капельных и газообразных) и силового взаимодействия между жидкостью и обтекаемыми телами с целью выработки умений и представлений, необходимых как для усвоения других общетехнических и профилирующих предметов по направлению 15.03.02 так и для решения прикладных задач, возникающих при проектировании и эксплуатации гидропневматического оборудования и систем на их основе.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Механика жидкости и газа» знакомит студентов с общими законами равновесия и движения жидкостей (капельных и газообразных), учит анализировать различные гидрогазодинамические явления и строить их физико-математические модели, позволяет студентам приобрести начальные навыки решения гидравлических и газодинамических задач.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен выполнять теоретические расчеты основных параметров гидро- и пневмомашин на основе фундаментальных законов сохранения	Знает: законы сохранения для жидкостей и газов Умеет: составлять математические модели стационарных потоков несжимаемых сред

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы технической гидромеханики и гидросистем	Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем, Гидродинамика нестационарных течений, Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Основы технической гидромеханики и гидросистем	Знает: законы сохранения для жидких текучих сред Умеет: составлять математические модели стационарных потоков несжимаемых сред Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 34,5 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	20	20
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	181,5	181,5
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Подготовка к экзамену	40	40
Подготовка к лабораторным занятиям	41,5	41,5
Подготовка к лекциям	80	80
Консультации и промежуточная аттестация	14,5	14,5
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
0	Введение	1	1	0	0
1	Жидкость Определение, напряженное состояние, свойства	3	1	0	2
2	Гидростатика	6	2	2	2
3	Кинематика и динамика жидкости (капельной и газообразной). Общие понятия, закономерности, уравнения	6	2	2	2
4	Одномерное стационарное течение газов. Газодинамические расчёты	3	1	2	0
5	Нестационарная гидрогазодинамика	1	1	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	0	Введение Предмет механики жидкости и газа, краткий исторический очерк развития, заслуги отечественных ученых. Структурно-логические схемы курса.	1
1	1	Гидравлическое представление о жидкости (капельной и газообразной). Напряженное состояние жидкой среды. Силы, действующие в жидкости, нормальные и касательные напряжения, единицы измерения напряжений. Технические характеристики и физические свойства жидкости и газа	1
2	2	Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. закон Паскаля. Силы давления на плоские и криволинейные стенки. Относительный покой жидкости	2
3	3	Кинематика и динамика капельной и газообразной жидкости: общие понятия,	2

		определения, методы описания движения сплошной среды, линия тока и траектория, закономерности движения, виды движения, основные уравнения (механической энергии для идеальной и реальной жидкости, расхода (неразрывности), количества движения). Понятие о гидравлических сопротивлениях.	
4	4	Одномерное стационарное течение газов. Общая постановка задачи прикладной гидрогазодинамики. Начальные и граничные условия. Закономерности установившихся изэнтропийных одномерных течений газа. Основные уравнения и их анализ. Параметры торможения и критические параметры газового потока Газодинамические функции. Газодинамические расчёты.	1
4	5	Нестационарная гидрогазодинамика: общие положения и определения, классификация нестационарных течений. Исходные определения. Особенности нестационарных течений. Локальные и конвективные ускорения. Квазистационарное (очень медленно изменяющееся) движение жидкости. Расчет и исследование медленно изменяющихся потоков жидкости. Баланс энергии у медленно изменяющихся потоков. Инерционная длина русла и ее связь с его геометрическими характеристиками. Опорожнение и наполнение резервуаров. Расчет и исследование быстро изменяющихся потоков жидкости. Гидравлический удар: физическая картина явления, формула Н.Е. Жуковского и ее анализ. Распространение волн давления. Скорость звука. Влияние газосодержания в жидкости на скорость звука.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Основной закон гидростатики. Гидростатическое давление. Приборы для измерения давления. Силы давления на плоские и криволинейные стенки	2
2	3	Параметры потока в живом сечении. Уравнение энергии для стационарного потока вязкой жидкости. Пьезометрическая и напорная линия.	2
3	4	Закономерности установившихся изэнтропийных одномерных течений газа. Газодинамические функции и газодинамические таблицы. Расчет газовых течений.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Изучение свойств жидкости. Экспериментальное определение плотности, вязкости, коэффициентов поверхностного натяжения и температурного расширения капельных жидкостей. Защита лабораторной работы	2
2	2	Изучение устройства и принципа действия жидкостных приборов для измерения давления. Приобретение навыков определения положительного и отрицательного избыточного давления с помощью пьезометров и "U"-образных мановакуумметров. Определение гидростатического давления в заданной точке покоящейся жидкости на примере использования основного уравнения гидростатики. Защита лабораторной работы	2
3	3	Баланс энергии у стационарного потока. Опытным путем строятся пьезометрические и напорные линии для потока жидкости в трубках постоянного и переменного сечения и на их основе прослеживаются	2

		закономерности одномерных течений капельной жидкости. Приобретение навыков опытного определения полного напора и его составляющих. Защита лабораторной работы	
--	--	---	--

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 практическим занятиям	ПУМД: [Осн. лит., 4], с. 4-15; ПУМД: [Осн. лит., 5], с. 8-28, с. 29-46; ПУМД: [мет. ук. для студ. по осв. дисц., 3], с. 28-51.	5	20
Подготовка к экзамену	ПУМД: [Осн. лит., 4], с. 4-15, с. 15-34; с. 34-57; с. 93-106; ПУМД: [мет. ук. для студ. по осв. дисц., 3], с. 52-71; с. 28-51	5	40
Подготовка к лабораторным занятиям	ПУМД: [мет. ук. для студ. по осв. дисц., 1], с. 4-15, с. 20-24, с. 25-35, с. 49-52; ПУМД: [мет. ук. для студ. по осв. дисц., 3], с. 4-10.	5	41,5
Подготовка к лекциям	ПУМД: [Осн. лит., 4], с. 4-15; ПУМД: [Осн. лит., 5], с. 8-28, с. 29-46; ПУМД: [мет. ук. для студ. по осв. дисц., 3], с. 28-51.	5	80

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	КТ 1 - Тест Входной контроль знаний	0,1	5	Количество вопросов 10. За каждый правильный ответ на вопрос начисляется 0,5 балла. Итого студент может максимально получить за тест 5 баллов.	экзамен
2	5	Текущий контроль	КТ 2 - Тест Промежуточная контрольная работа	0,1	5	Количество вопросов 10. За каждый правильный ответ на вопрос начисляется 0,5 балла. Итого студент может максимально получить за тест 5 баллов.	экзамен
3	5	Текущий контроль	КТ 3 - Тест Итоговая контрольная	0,1	5	Количество вопросов 20. За каждый правильный ответ на вопрос начисляется 0,25 балла. Итого студент	экзамен

			работа			может максимально получить за тест 5 баллов.	
4	5	Текущий контроль	КТ 4- Решение задачи № 1	0,1	5	Студентом предоставляется оформленное решение задачи № 1. Оценивается корректность и точность решения задачи, аккуратность графических построений (если необходимо), качество оформления. 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 задачи. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.	экзамен
5	5	Текущий контроль	КТ 5- Решение задачи № 2	0,1	5	Студентом предоставляется оформленное решение задачи № 2. Оценивается корректность и точность решения задачи, аккуратность графических построений (если необходимо), качество оформления. 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 задачи. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.	экзамен
6	5	Текущий контроль	КТ 6- Решение задачи № 3	0,1	5	Студентом предоставляется оформленное решение задачи № 3. Оценивается корректность и точность решения задачи, аккуратность графических построений (если необходимо), качество оформления. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий	экзамен

						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 задачи. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.	
7	5	Текущий контроль	КТ 7- Решение задачи № 4	0,1	5	Студентом предоставляется оформленное решение задачи № 4. Оценивается корректность и точность решения задачи, аккуратность графических построений (если необходимо), качество оформления. 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 задачи. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.	экзамен
8	5	Текущий контроль	КТ 8- Решение задачи № 5	0,1	5	Студентом предоставляется оформленное решение задачи № 5. Оценивается корректность и точность решения задачи, аккуратность графических построений (если необходимо), качество оформления. 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 задачи. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.	экзамен
9	5	Текущий контроль	КТ 9 - Отчёт по практическим занятиям	0,1	5	Критерии начисления баллов за отчёт по практическим занятиям: 5 баллов – отчёт сдан по всем практическим занятиям; 4 балла – представлено не менее 75 %	экзамен

						материала практических занятий; 3 балла – представлено не менее 60 % материала практических занятий; 2 балла – представлено не менее 40% материала практических занятий; 1 балл – представлено не менее 20% материала практических занятий; 0 баллов - отчет не сдан.	
10	5	Текущий контроль	КТ 10 - Отчёт по лабораторным занятиям	0,1	5	Критерии начисления баллов за отчёт по лабораторным работам: 5 баллов – отчёт сдан по всем лабораторным работам; 4 балла – представлено не менее 75 % материала лабораторных работ; 3 балла – представлено не менее 60 % материала лабораторных работ; 2 балла – представлено не менее 40% материала лабораторных работ; 1 балл – представлено не менее 20% материала лабораторных работ; 0 баллов - отчет не сдан.	экзамен
11	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	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 $R_{тек} = 5 \cdot KM1 + 5 \cdot KM2$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который в этом случае будет рассчитываться по формуле $R_d = 0,6 \cdot R_{тек} + 0,4 \cdot R_{па}$. К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, и имеющие оценку "зачтено" за задание текущего контроля "защиты практических работ". Экзамен проводится в форме письменного ответа на вопросы (см. приложение) Оценивается преподавателем по следующему алгоритму: – преобладающее количество правильных ответов (более 80 %) – 5 баллов; – преобладающее количество	экзамен

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
3. 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.
4. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы Учеб. для втузов Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. - 2-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1982. - 423 с. ил.
5. 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.

б) дополнительная литература:

1. Вакина, В. В. Машиностроительная гидравлика: Примеры расчетов Учеб. пособие для техн. спец. вузов. - Киев: Вища школа, 1987. - 206 с. ил.
2. Емцев, Б. Т. Техническая гидромеханика Учеб. для вузов по спец. "Гидравл. машины и средства автоматики" Б. Т. Емцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1987. - 440 с. ил.
3. 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.
4. Фабер, Т. Е. Гидроаэродинамика Т. Е. Фабер; Пер. с англ. В. В. Коляды; Под ред. А. А. Павельева. - М.: Постмаркет, 2001. - 559 с. ил.

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

1. Гидравлика и пневматика / ООО «Издательство ГиП». – Информ. – техн. журнал. – СПб, 2005.
2. Известия РАН. Механика жидкости и газа, науч. журн. РАН, Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления, Учреждение РАН Ин-т проблем механики РАН им. А.Ю. Ишлинского. – М., Наука, 1966–2012, № 1–6

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Введение в динамику жидкости: учебное пособие по выполнению лабораторных работ / Е.К. Спиридонов, А.Р. Исмагилов, Д.Ф. Хабарова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 65 с. Файл
2. Спиридонов, Е.К. Структурно-логические схемы и рабочая программа курса «Механика жидкости и газа»: учеб.-метод. комплекс / Е.К. Спиридонов, Е.А. Гришина – Челябинск: Издательство ЮУрГУ. – 2007. – 22 с.
3. Бровченко П.Н., Прохасько Л.С. Руководство к лабораторным работам на ком-плексе “Капелька”. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ. – 42 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Бровченко П.Н., Прохасько Л.С. Руководство к лабораторным работам на ком-плексе “Капелька”. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ. – 42 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	905 (36)	Стенд учебный "Динамические насосы и основы механики жидкости"
Лекции	905 (36)	Комплект электронных плакатов "Газовая динамика воздушных потоков"
Лабораторные занятия	905 (36)	Портативный учебно-лабораторный комплекс «Капелька»
Лекции	905 (36)	Мультимедийное оборудование, проектор
Практические занятия и семинары	905 (36)	Комплект электронных плакатов "Газовая динамика воздушных потоков"