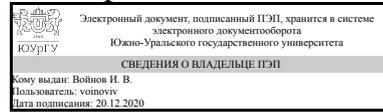


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Электротехнический



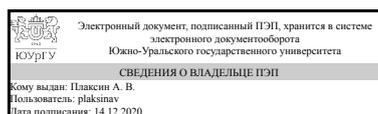
И. В. Войнов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** Б.1.17 Механика жидкости и газа  
**для специальности** 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов  
**уровень** специалист **тип программы** Специалитет  
**специализация** Ракетные транспортные системы  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Технология производства машин

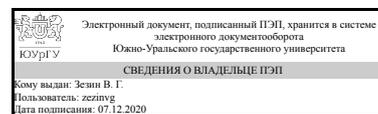
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



А. В. Плаксин

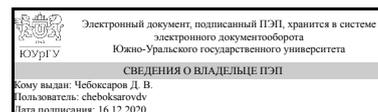
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



В. Г. Зезин

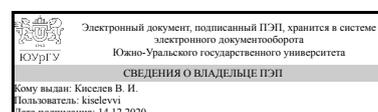
СОГЛАСОВАНО

Декан факультета разработчика  
к.техн.н., доц.



Д. В. Чебоксаров

Зав.выпускающей кафедрой  
Прикладная математика и  
ракетодинамика  
к.техн.н., доц.



В. И. Киселев

Миасс

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является приобретение будущими бакалаврами знаний об основных закономерностях движения жидкостей и газов. Основными задачами изучения дисциплины являются: приобретение навыков применять законы механики жидкости и газа при выполнении газодинамических и тепловых расчетов гидравлического и пневматического оборудования и измерительных систем, приобретение навыков расчетного и экспериментального исследования течений жидкостей и газов посредством физического и математического моделирования.

## Краткое содержание дисциплины

Основные физические свойства жидкостей и газов. Статика газов и жидкостей. Основной закон гидростатики. Уравнение Эйлера статики. Относительный покой жидкости. Плавание тел, закон Архимеда. Тензор напряжений. Кинематика газов и жидкостей. Уравнение неразрывности. Первая и вторая теорема Гельмгольца. Тензор скоростей деформации. Обобщенный закон Ньютона. Динамика жидкостей и газов. Уравнения сохранения количества движения и энергии. Уравнение Бернулли для трубки тока. Уравнение Навье-Стокса. Одномерные потоки жидкостей и газов. Расчет простых и сложных трубопроводов. Истечение жидкостей и газов из сосудов. Течение газов в сопле. Общие условия перехода газа через скорость звука. Ударные волны и скачки уплотнения. Адиабата Гюгонио. Турбулентность, модели турбулентности. Пограничный слой. Интегральные соотношения пограничного слоя. Вязкие течения жидкости в узких каналах.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОК-2 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	Знать: основные законы сохранения механики сплошной среды
	Уметь: применять законы сохранения при решении практических задач механики жидкости и газа
	Владеть: методами решения интегральных и дифференциальных уравнений, описывающих законы сохранения сплошной среды
ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Знать: основные закономерности статики, кинематики и динамики жидкости и газа
	Уметь: применять основные закономерности статики, кинематики и динамики жидкости и газа для описания рабочих процессов в изделиях ракетной техники
	Владеть: методами решения задач статики, кинематики и динамики жидкости и газа при моделировании рабочих процессов в изделиях ракетной техники

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.05.02 Математический анализ, Б.1.06 Физика, Б.1.09 Теоретическая механика, Б.1.05.01 Алгебра и геометрия	ДВ.1.09.02 Системы обеспечения старта ракет, Б.1.39 Математическое моделирование систем ракетно-космической техники, Б.1.30 Проектирование РКТ, ДВ.1.06.01 Ракетные двигатели

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

Дисциплина	Требования
Б.1.06 Физика	Основные законы сохранения Ньютоновской механики. Физические свойства газов жидкостей. Молекулярно-кинетическая теория газов и жидкостей.
Б.1.05.01 Алгебра и геометрия	аналитическая геометрия, основы линейной алгебры
Б.1.05.02 Математический анализ	Дифференциальное и интегральное исчисление
Б.1.09 Теоретическая механика	Законы динамики материальной точки и твердого тела

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60	
Подготовка к зачету	18	18	
Оформление лабораторных работ	22	22	
Выполнение практических заданий и тестов	20	20	
Вид итогового 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	Вводные понятия. Основные физические свойства жидкостей и газов	0,5	0,5	0	0

2	Статика жидкости и газа	6,5	2,5	2	2
3	Кинематика жидкостей и газов	5	1	2	2
4	Основные законы динамики газов и жидкостей	4	4	0	0
5	Одномерные потоки жидкостей и газов	16	4	4	8
6	Истечение жидкостей и газов из сосудов	8,5	1,5	3	4
7	Ударные волны и скачки уплотнения	3	1	2	0
8	Пограничный слой	1,5	0,5	1	0
9	Вязкие течения жидкостей	3	1	2	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные физические свойства жидкостей и газов	0,5
1	2	Силы, действующие в жидкости и газе	0,5
2	2	Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов	0,5
3	2	Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких и газообразных сред	0,5
4	2	Модель идеальной (невязкой) жидкости, модель совершенного газа	1
1	3	Основные закономерности кинематики сплошных сред. Уравнение неразрывности	1
1	4	Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения	1
2	4	Уравнение сохранения количества движения в напряжениях. Уравнение Навье-Стокса. Уравнение Бернулли	1
3	4	Уравнение сохранения энергии в интегральной и дифференциальной формах	1
4	4	Турбулентность и ее основные статистические характеристики. Уравнения Рейнольдса. Модели турбулентности среды. Подобие гидродинамических процессов	1
1	5	Уравнение Бернулли для одномерного движения жидкости и газов в каналах.	2
2	5	Сопротивление при движении жидкости и газов в трубах. Расчет простых и сложных трубопроводов.	2
1	6	Истечение жидкости из сосудов через отверстия и насадки.	0,5
2	6	Уравнение обращения воздействий. Течение газов в сопле. Газодинамические функции	1
1	7	Торможение сверхзвуковых потоков. Прямые и косые скачки уплотнений.	1
1	8	Основные понятия о пограничном слое. Интегральные соотношения пограничного слоя. Переход ламинарного пограничного слоя в турбулентный	0,5
1	9	Вязкие течения жидкости в узких каналах	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Гидростатика. Распределение давления в покоящейся жидкости	1
2	2	Определение силы давления жидкости на плоские и кри-волинейные поверхности гидросистем	1
1	3	Кинематика деформируемой сплошной среды. Дивергенция, потенциаал поля скорости. Функция тока	2

1	5	Применение уравнения Бернулли для расчета элементов гидросистем: расходомер Вентури, трубка Пито, струйный насос	0,5
2	5	Методика расчета гидравлических сопротивлений, местные гидравлические сопротивления, сопротивления по длине	1
3	5	Гидравлический расчет трубопроводов	1,5
4	5	Одномерные потоки газов	1
1	6	Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напоре. Истечение газа при до и сверхкритическом перепаде	2
2	6	Расчет характеристик сопла Лавалья	1
1	7	Расчет параметров газа при прохождении прямого скачка уплотнения	2
1	8	Расчет коэффициентов трения притеении на пластине	1
1	9	Расчет параметров ламинарного течения вязкой жидкости в узких каналах и щелях	2

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Измерение гидростатического давления и вакуума	2
2	3	Опытная иллюстрация режимов течения жидкости (Опыт Рейнольдса)	2
3	5	Опытная иллюстрация уравнения Бернулли	4
6	5	Определение потерь давления при течении вязкой жидкости в гидросистеме	4
4	6	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки	4

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Оформление лабораторных работ. Подготовка к зачету. Изучение материалов по теме: Вводные понятия. Основные физические свойства жидкостей и газов	[2] стр. 3...14, [1] стр. 11...20	2
Подготовка к зачету. Оформление лабораторных работ. Выполнение семестрового задания. Изучение материалов по теме: Общие законы и уравнения статики жидкостей и газов	[2] стр. 18...19, [1] стр. 30...45	2
Подготовка к зачету. Изучение материала по теме: Силы, действующие в жидкости. Понятие давления.	[2] стр. 15...18, [1] стр. 24...30	1
Подготовка к зачету. Выполнение семестрового задания. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких и газообразных сред	[2] стр. 23...31, 34,35, [1] стр. 30...47	5
Подгоовка к зачету. Изучение материала по теме: Основные закономерности кинематики сплошных сред. Уравнение неразрывности	[2] стр. 38...39, [1] стр. 50...71	2
Подготовка к зачету. Выполнение семестрового задания. Изучение	[2] стр. 43...46, [1] стр. 95...96	3

материала по теме: Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения		
Оформление лабораторных работ. Подготовка к зачету. Изучение материала по теме: Уравнение сохранения количества движения в напряжениях. Уравнение Навье-Стокса. Уравнение Бернулли	[1] стр. 78...84	3
Подготовка к зачету. Изучение материала по теме: Уравнение сохранения энергии в интегральной и дифференциальной формах	[2] стр. 49...57, [1] стр. 96...99	3
Выполнение семестрового задания. Подготовка к зачету. Изучение материала по теме: Турбулентность и ее основные статистические характеристики. Уравнения Рейнольдса. Модели турбулентности среды. Подобие гидродинамических процессов	[2] стр. 63...69, [1] стр. 91...93	6
Оформление лабораторных работ. Выполнение семестрового задания. Подготовка к экзамену. Одномерные потоки жидкостей и газов. Уравнение Бернулли для одномерного движения жидкости и газов в каналах	[2] стр. 39...40, 57...61, [1] стр. 135...145	8
Оформление лабораторных работ. Выполнение семестрового задания. Подготовка к зачету. Изучение материала по теме: Сопротивление при движении жидкости и газов в трубах. Расчет простых и сложных трубопроводов.	[2] стр. 61...63, 70...81, 87...101, [1] стр. 145...148	8
Оформление лабораторных работ. Выполнение семестрового задания. Подготовка к зачету. Изучение материала по теме: Истечение жидкости из сосудов через отверстия и насадки.	[2] стр. 81...87, [1] стр. 150...153	5
Подготовка к зачету. Изучение материала по теме: Уравнение обращения воздействий. Течение газов в сопле. Газодинамические функции	[2] стр. 46...49, [1] стр. 104...109, 175,176, 194...197	2
Подготовка к зачету. Изучение материала по теме: Торможение сверхзвуковых потоков. Прямые и косые скачки уплотнений. Ударные волны	[2] стр. 104...115, [1] стр. 180...197	2
Оформление лабораторных работ. Выполнение семестрового задания. Подготовка к зачету. Изучение материала по теме: Основные понятия о пограничном слое. Интегральные соотношения пограничного слоя. Переход ламинарного пограничного слоя в турбулентный	[2] стр. 116...126, [1] стр. 197...212	2
Выполнение семестрового задания. Подготовка к зачету. Изучение материала	[1] стр. 122...131	6

по теме: Вязкие течения жидкости в узких каналах		
--	--	--

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

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Мультимедийные технологии	Лекции	Иллюстрация основных законов МЖГ с применением мультимедийного проектора	12

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

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Инновационная форма обучения, основанная на интернет-технологиях	При реализации основной образовательной программы преподаватель проводит все виды занятий, процедуры оценки результатов обучения в том числе с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий с использованием портала "Электронный ЮУрГУ"

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 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
Вводные понятия. Основные физические свойства жидкостей и газов	ОК-2 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	Тест 1	Тест 1 электронного курса
Кинематика жидкостей и газов	ОК-2 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	Тест 2	Тест 2 электронного курса
Статика жидкости и газа	ОК-2 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	Задание 1	Задачи из практического задания 1 электронного курса

Основные законы динамики газов и жидкостей	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Тест 3	Тест 3 электронного курса
Вязкие течения жидкостей	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Задание 2	Задачи практического задания 2 электронного курса
Ударные волны и скачки уплотнения	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Задание 3	Задачи практического задания 3 электронного курса
Одномерные потоки жидкостей и газов	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Задание 4 Лабораторные работы	Задачи практического задания 4 электронного курса Лабораторные работы на стенде СГУ-СТ-8ЛР-ОГГ-09-01.00-000.000
Вязкие течения жидкостей	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Задание 2	Задачи практического задания 2 электронного курса
Ударные волны и скачки уплотнения	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Тест 4	Тест 4 электронного курса
Пограничный слой	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Тест 5	Тест 5 электронного курса
Все разделы	ПК-29 знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники	Зачет в виде теста по курсу	Итоговый тест электронного курса

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Тест 1	Тестирование в личном кабинете студента электронного курса. Тест включает 10 вопросов. Время тестирования 20 минут. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест 10. Весовой коэффициент 0,1.	Зачтено: Набрано не менее 6 баллов Не зачтено: Набрано менее 6 баллов
Тест 2	Тестирование в личном кабинете студента электронного курса. Тест включает 10 вопросов. Время тестирования 20 минут. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест 10 Весовой коэффициент 0,1.	Зачтено: Набрано не менее 6 баллов Не зачтено: Набрано менее 6 баллов
Задание 1	Задание предусматривает решение 3-х задач по изученным темам. При оценивании используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов за каждую задачу: - задача решена верно – 10 баллов - задача решена верно, но	Зачтено: Набрано не менее 18 баллов Не зачтено: набрано менее 18 баллов

	<p>имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - ход решения задачи верный, но при реализации допущены ошибки, влияющие на результат – 6 баллов - в ходе решения допущены серьезные ошибки – 4 балла - в расчетной части есть грубые ошибки – 2 балла - решение задачи содержит принципиальные ошибки, либо решение задачи не представлено – 0 баллов Весовой коэффициент 0,1.</p>	
Тест 3	<p>Тестирование в личном кабинете студента электронного курса. Тест включает 10 вопросов. Время тестирования 20 минут. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест 10. Весовой коэффициент 0,1.</p>	<p>Зачтено: Набрано не менее 6 баллов Не зачтено: Набрано менее 6 баллов</p>
Задание 2	<p>Задание предусматривает решение 2-х задач по изученным темам. При оценивании используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов за каждую задачу: - задача решена верно – 10 баллов - задача решена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - ход решения задачи верный, но при реализации допущены ошибки, влияющие на результат – 6 баллов - в ходе решения допущены серьезные ошибки – 4 балла - в расчетной части есть грубые ошибки – 2 балла - решение задачи содержит принципиальные ошибки, либо решение задачи не представлено – 0 баллов Весовой коэффициент 0,1.</p>	<p>Зачтено: Набрано не менее 12 баллов Не зачтено: Набрано менее 12 баллов</p>
Задание 3	<p>Задание предусматривает решение 3-х задач по изученным темам. При оценивании используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов за каждую задачу: - задача решена верно – 10 баллов - задача решена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - ход решения задачи верный, но при реализации допущены ошибки, влияющие на результат – 6 баллов - в ходе решения допущены серьезные ошибки – 4 балла - в расчетной части есть грубые ошибки – 2 балла - решение задачи содержит принципиальные ошибки, либо решение задачи не представлено – 0 баллов Весовой коэффициент 0,1.</p>	<p>Зачтено: Набрано не менее 18 баллов Не зачтено: Набрано менее 18 баллов</p>
Задание 4 Лабораторные работы	<p>Задание предусматривает решение 3-х задач по изученным темам. При оценивании используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов за каждую задачу: - задача решена верно – 10 баллов - задача решена верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - ход решения задачи верный, но при реализации допущены ошибки, влияющие на результат – 6 баллов - в ходе решения допущены серьезные ошибки – 4 балла - в расчетной части есть грубые ошибки – 2 балла - решение задачи содержит принципиальные ошибки, либо решение задачи не представлено – 0 баллов Лабораторные работы оформлены в соответствии с описанием ЛР СГУ-СТ-8ЛР-ОГГ-09-01.00-000.000, вторичная обработка результатов</p>	<p>Зачтено: Набрано не менее 18 баллов Не зачтено: Набрано менее 18 баллов</p>

	выполнена без ошибок - 10 баллов; ЛР оформлены в соответствии с требованиями, вторичная обработка не принципиальные имеет ошибки - 8 баллов; ЛР оформлены в соответствии с требованиями, результаты вторичной обработки содержит серьезные ошибки - 6 баллов; ЛР оформлены небрежно, результаты вторичной обработки содержат серьезные ошибки - 4 балла; ЛР не выполнены - 2 балла. Весовой коэффициент 0,1.	
Тест 4	Тестирование в личном кабинете студента электронного курса. Тест включает 10 вопросов. Время тестирования 20 минут. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест 10. Весовой коэффициент 0,1.	Зачтено: Набрано не менее 6 баллов Не зачтено: Набрано менее 6 баллов
Тест 5	Тестирование в личном кабинете студента электронного курса. Тест включает 10 вопросов. Время тестирования 20 минут. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за тест 10. Весовой коэффициент 0,1.	Зачтено: Набрано не менее 6 баллов Не зачтено: Набрано менее 6 баллов
	Зачет проводится в виде теста. Тестовые вопросы охватывают весь объем изучаемого курса. Аттестационный тест предназначен для проверки усвоения материалов курса в целом. Он содержит 20 вопросов, на которые необходимо ответить за 1 час. На прохождение теста дается 1 попытка. Максимальная оценка за тест 20 баллов. Для успешного прохождения теста необходимо набрать не менее 12 баллов. Весовой коэффициент 0,1. Итоговая оценка за курс выставляется по результатам вычисления рейтинговой оценки по всем мероприятиям текущего контроля и теста-зачета. При оценивании используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине более 60 % Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине менее 60 %

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Тест 1	Тестовые вопросы электронного курса
Тест 2	Тестовые вопросы электронного курса
Задание 1	Варианты заданий электронного курса
Тест 3	Тестовые вопросы электронного курса
Задание 2	Варианты заданий электронного курса
Задание 3	Варианты заданий электронного курса
Задание 4 Лабораторные работы	Варианты заданий электронного курса. Лабораторные работы в соответствии с описанием СГУ-СТ-8ЛР-ОГГ-09-01.00-000.000
Тест 4	Тестовые вопросы электронного курса
Тест 5	Тестовые вопросы электронного курса
	Тестовые вопросы итогового теста электронного курса

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Зезин, В.Г. Механика жидкости и газа: учебное пособие / В.Г. Зезин – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2016. – 250 с.

2. Темнов, В.К. Сборник задач по гидромеханике. / В.К. Темнов – Челябинск.: ЧПИ, 1979

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. 1. Метревели, В.Н. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями: Учеб. пособие для вузов, В.Н. Метревели – 2-е изд., стер. – М.: Высш. шк. 2008. – 192 с.: ил.

2. 2. Куколевский, И.И., Подвидз Л.Г. Сборник задач по машиностроительной гидравлике/ И.И. Куколевский, Л.Г. Подвидз. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 448 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

3. 1. Метревели, В.Н. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями: Учеб. пособие для вузов, В.Н. Метревели – 2-е изд., стер. – М.: Высш. шк. 2008. – 192 с.: ил.

4. 2. Куколевский, И.И., Подвидз Л.Г. Сборник задач по машиностроительной гидравлике/ И.И. Куколевский, Л.Г. Подвидз. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 448 с.

### **Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Зезин, В.Г. Гидрогазодинамика: учебное пособие	Учебно-методические материалы кафедры	Локальная Сеть / Авторизованный
2	Основная литература	Зезин, В.Г. Механика жидкости и газа: учебное пособие	Учебно-методические материалы кафедры	Локальная Сеть / Авторизованный
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Крестин Е.А., Крестин И.Е. Задачник по гидравлике с примерами расчетов: Учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/98240/">https://e.lanbook.com/reader/book/98240/</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Дополнительная литература	Волков К.Н., Емельянов В.Н Вычислительные технологии в задачах механики жидкости и газа	Электронно-библиотечная система	Интернет / Авторизованный

		<a href="https://e.lanbook.com/book/59637">https://e.lanbook.com/book/59637</a>	издательства Лань	
5	Дополнительная литература	Чефанов В.М. Основы технической механики жидкости и газа: учебное пособие <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/126917/">https://e.lanbook.com/reader/book/126917/</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

## 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
Лекции	203 (4)	Интерактивный и мультимедийный информационный комплекс (доска интерактивная, проектор и ноутбук); Microsoft Windows (Лицензионная наклейка на компьютере); Microsoft Office (Лицензионная наклейка)
Лабораторные занятия	133 (4)	лабораторный стенд СГУ-СТ-8ЛР-ОГГ-09 «Основы гидравлики и гидропривода»
Лабораторные занятия	133 (4)	лабораторный стенд ИПДРТ-01 «Измерительные приборы давления, расхода, температуры»