

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.23**

Механика жидкости и газа

Учебный план: 2024-2025 15.03.02 ВШПМ Принтмедиасист и комплексы ОО 1-1-135.plx

Кафедра: **2** Полиграфического оборудования и управления

Направление подготовки:  
(специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Принтмедиасистемы и комплексы  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
4	УП	34	17	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	
Итого	УП	34	17	56,75	0,25	3	
	РПД	34	17	56,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Петров С. В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой полиграфического оборудования  
и управления

\_\_\_\_\_

Тараненко Елена  
Юрьевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Тараненко Елена  
Юрьевна

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области механики жидкости и газа, позволяющие применить знания, умения и личные качества для успешной работы в отрасли.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть основные законы равновесия и движения жидкости и газа и способы применения этих законов для решения практических задач.
- Рассмотреть устройство и принцип действия гидравлических машин.
- Дать представления о назначении, принципах построения и области применения гидравлических систем.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Теоретическая механика
- Физика
- Информационные технологии
- Теория механизмов и машин
- Сопротивление материалов
- Учебная практика (эксплуатационная практика)
- Материаловедение

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</b>
<b>Знать:</b> основные физические свойства жидкостей и газов, законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов
<b>Уметь:</b> выполнять расчеты пневмо- и гидросистем узлов машин применительно к задачам профессиональной деятельности
<b>Владеть:</b> навыками расчета пневмо- и гидросистем узлов машин с использованием типовых методик

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Гидростатика	4					О
Тема 1. Введение в дисциплину. Основные свойства жидкости и газа. Гидростатическое давление. Свойства.		3	1	7		
Тема 2. Законы равновесия жидкости и газа дифференциальные уравнения равновесия. Физический смысл.		3	2	6,75	ГД	
Тема 3. Основное уравнение гидростатики. Лабораторная работа: Сила давления на плоскую стенку.		4	2	6		
Раздел 2. Кинематика жидкости и газа						
Тема 4. Основные понятия и определения. Лабораторная работа: Дифференциальные уравнения движения жидкости.		4	2	6	ИЛ	
Тема 5. Моделирование. Основы теории подобия. Виды подобия. Теоремы подобия.		4	2	6		
Тема 6. Потери энергии при турбулентном течении жидкости. Лабораторная работа: Истечение жидкости из отверстий и насадок	4	2	7			

Раздел 3. Перемещение жидкостей и газов						
Тема 7. Динамические насосы и компрессорные машины. Лабораторная работа: Основные параметры работы. Центробежные насосы и вентилятор. Устройство и принцип действия.		4	2	7	3	
Тема 8. Объемные насосы и компрессорные машины. Лабораторная работа: Устройство и принцип действия.		4	2	5		ИЛ
Тема 9. Объемный гидропривод. Основные понятия и определения. Области применения.		4	2	6		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	17	56,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		51,25		56,75		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

###### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-13	Формулирует основные законы статики и динамики жидкостей и газов	Вопросы для устного собеседования
	Выполняет расчеты гидравлических и пневматических схем Использует типовые методики расчетов	Практическое задание Практическое задание

###### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	При устном собеседовании допускаются несущественные ошибки при ответах на вопросы, которые устраняются в процессе собеседования.	
Не зачтено	При устном собеседовании допускаются существенные ошибки на вопросы.	

##### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

###### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 4	
1	Жидкость. Определение основных свойств капельной жидкости и газа.
2	Гидростатическое давление. Определение, свойства.
3	Законы равновесия жидкости и газа.
4	Дифференциальные уравнения равновесия. Физический смысл.
5	Основные уравнения гидростатики.
6	Кинематика жидкости и газа. Основные понятия и определения. Расход жидкости.
7	Дифференциальные уравнения движения жидкости. Физический смысл.
8	Моделирование, основы теории подобия. Виды подобия.

9	Критерии гидродинамического подобия. Теоремы подобия.
10	Течение жидкости. Определение потери энергии.
11	Турбулентное течение жидкости, потери энергии при различных условиях движения.
12	Классификация насосов. Основные параметры работы насоса.
13	Устройство и принцип действия центробежного насоса, его характеристика. Выбор насоса.
14	Классификация объемных насосов. Неравномерность подачи. Диаграмма подачи.
15	Основные параметры работы объемных насосов. Способы выравнивания подачи.
16	Объемный гидропривод. Основные понятия и определения.
17	Области применения объемного гидропривода.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрены

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Определить плотность нефти, если 320 000 кг ее массы помещаются в объеме 380 куб.м.

При гидравлическом испытании трубопровода длиной 600 м и диаметром 500 мм давление воды поднято с 1 ат до 50 ат. Какой объем воды потребовалось подать в трубопровод за время подъема давления? Расширением стенок трубопровода пренебречь.

Нижняя часть рабочей камеры кессона находится на глубине  $h=30$  м от свободной поверхности воды. Определить избыточное давление воздуха  $p$ , которое необходимо создать в рабочей камере кессона, чтобы вода не могла проникнуть внутрь.

Трубопровод состоит из трех последовательно соединенных участков труб, внутренние диаметры которых  $d_1=52$  мм,  $d_2=76$  мм,  $d_3=82$  мм. Определить средние скорости жидкости на участках, если объемный расход в трубопроводе  $Q=48$  л/мин

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему предоставляется компьютер, а также необходимая справочная информация.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Зуйков А.Л.	Гидравлика: Т. 1. Основы механики жидкости	Москва: МИСИ—МГСУ	2017	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=362652">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=362652</a>
Андрижиевский, А. А.	Механика жидкости и газа	Минск: Вышэйшая школа	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35498.html">http://www.iprbookshop.ru/35498.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Савиновских, А. Г., Коробейникова, И. Ю., Новикова, Д. А.	Гидравлика	Челябинск, Саратов: Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/81474.html">http://www.iprbookshop.ru/81474.html</a>

Крестин, Е. А.	Решебник по гидравлике	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2014	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/43400.html">https://www.iprbooks.hop.ru/43400.html</a>
Давыдов, А. П., Валиуллин, М. А., Каратаев, О. Р., Шевчук, Л. Г.	Основы механики жидкости и газа (Современные проблемы техники, технологий и инженерных расчетов)	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2014	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/63753.html">https://www.iprbooks.hop.ru/63753.html</a>
Бутко Г.Ю., Никифоров А.О.	Механика жидкости и газа. Сборник кейсов	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20195090">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20195090</a>

#### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно- библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbooks.ru/>.

#### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

#### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду