

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

---

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯЭ О.Н. Шишова

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Механика жидкости и газа»**

Разработчик	Кафедра "Проектирование и эксплуатация АЭС"
Направление (специальность) подготовки	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Наименование ООП	14.05.02_01 Проектирование и эксплуатация атомных станций
Квалификация (степень) выпускника	<b>инженер-физик</b>
Образовательный стандарт	<b>СУОС СПбПУ</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

Руководитель ОП А.В. Ельшин

Соответствует СУОС СПбПУ  
Утверждена протоколом заседания  
кафедры "ПиЭАЭС"  
от «08» мая 2018 г. № 12

Аннотацию разработал:  
Доцент, к.ф.-м.н. Е.И. Логачева

## Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Механика жидкости и газа» является приобретение студентами теоретических знаний и методов расчета движения жидкости и газа в элементах энергетического оборудования и практических навыков в области расчета гидродинамических процессов. В задачи дисциплины входит формирование у студентов знаний основных законов движения жидкостей, приобретение навыков использования основных уравнений гидрогазодинамики для расчета течений, выработка умений исследования и анализа характеристик теплоэнергетического оборудования.

## Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ОПК-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ИД-10 ОПК-1	Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области механики жидкости и газа

## Планируемые результаты изучения дисциплины

### знания:

- Знает основные закономерности физико-математического аппарата в области механики жидкости и газа

### умения:

- Умеет применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области механики жидкости и газа

### навыки:

- Владеет навыками интерпретации результатов исследований для решения профессиональных задач в области механики жидкости и газа

**Виды учебной работы**

<b>Виды учебной работы</b>	<b>Трудоемкость по семестрам</b>
	<b>Очная форма</b>
Лекционные занятия	32
Практические занятия	32
Самостоятельная работа	26
Часы на контроль	18
<b>Общая трудоемкость освоения дисциплины</b>	108, ач
	3, зет

**Формы текущего контроля и промежуточной аттестации**

<b>Формы текущего контроля и промежуточной аттестации</b>	<b>Количество по семестрам</b>
	<b>Очная форма</b>
<b>Текущий контроль</b>	
Расчетно-графические работы, шт.	1
<b>Промежуточная аттестация</b>	
Зачеты, шт.	1

## Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
<b>1. Основные физические свойства жидкости и газа.</b>	Предмет механики жидкости и газа и его место среди других дисциплин о движении. Понятие механических свойств жидких и газообразных сред. Сплошность, деформируемость, текучесть. Физические свойства, используемые в механических моделях движущихся сред: плотность, вязкость, теплоёмкость, теплопроводность. Силы, действующие на жидкости и газы.
<b>2. Элементы кинематики.</b>	Описание течений в переменных Лагранжа и Эйлера, поле скорости. Понятие о стационарных и нестационарных течениях, линии тока и траектории. Трубка тока, осреднение скорости по сечению трубки тока. Поле ускорения: локальное, конвективное и субстанциональное ускорение жидкой частицы.
<b>3. Гидростатика.</b>	Предмет гидростатики. Закон Паскаля. Уравнения и условия статического равновесия жидкостей и газов. Равновесие в полях потенциальных сил. Интегралы уравнения гидростатического равновесия для несжимаемой жидкости и для баротропных сред. Барометрическая формула. Равновесие жидкости в равномерно вращающейся системе координат.
<b>4. Стационарные установившиеся течения в прямолинейных каналах.</b>	Дифференциальное уравнение баланса сил при установившемся течении в круглых трубах. Ламинарный и турбулентный режим течения в трубах. Число Рейнольдса как безразмерный параметр, характеризующий режимы течения. Закон трения Ньютона. Ламинарный режим: профиль скорости, закон Дарси и формула для коэффициента сопротивления (формула Пуазейля). Турбулентный режим: профиль скорости и формулы для коэффициента сопротивления (формула Блязиуса, универсальный закон сопротивления и др.). Сопротивление шероховатых труб.
<b>5. Приближение одномерного (струйного) течения</b>	Закон сохранения массы. Закон сохранения количества движения и теорема импульсов. Закон сохранения энергии. Закон сохранения механической энергии, уравнение Бернулли. Теорема Борда. Истечение вязкой жидкости из отверстий и насадков, формула Торричелли. Природа отрыва потока. Понятие о местном сопротивлении, коэффициент гидравлических потерь. Потери давления при сужении и расширении канала. Потери давления в изогнутой части канала. Гидравлический расчёт трубопроводов.

<p><b>6. Одномерные течения сжимаемого газа.</b></p>	<p>Распространение в газах слабых волн давления, скорость звука. Число Маха как критерий адиабатической сжимаемости. Связь между параметрами изэнтропического движения идеального газа. Параметры адиабатически заторможенного газа. Критические параметры и безразмерная скорость <math>\lambda</math>. Газодинамические функции. Газодинамическая функция безразмерной плотности тока <math>q</math>. Формула Сен-Венана-Вентцеля и связь расхода с безразмерной плотностью тока. Истечение газа из сужающегося насадка, критический расход, запирающее сопло. Движение газа в канале переменного сечения: уравнение Гюгонио. Сопло Лавалья. Течение газа через сопло Лавалья на расчётных и нерасчётных режимах. Адиабатические течения с трением. Течения газа с трением в трубах постоянного сечения, предельная длина. Прямой скачок уплотнения: расчёт параметров газа при переходе через прямой скачок уплотнения, адиабата Гюгонио. Кинематика прямых скачков уплотнения, правило Прандтля. Условия обращения воздействия, расходное и тепловое сопло.</p>
--	---