

**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	14.05.01 Ядерные реакторы и материалы
Наименование ООП	14.05.01_01 Ядерные реакторы
Квалификация (степень) выпускника	инженер-физик
Образовательный стандарт	СУОС СПбПУ
Форма обучения	Очная

Руководитель ОП

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 при решении профессиональных задач в области технологии конструкционных материалов
ИД-6 ОПК-1	Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области технической термодинамики

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

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

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

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

Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Основные физические свойства жидкости и газа.	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.
2. Элементы кинематики.	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.
3. Гидростатика.	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.
4. Стационарные установившиеся течения в прямолинейных каналах.	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.
5. Приближение одномерного (струйного) течения	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>6. Одномерные течения сжимаемого газа.</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 λ. Газодинамические функции. Газодинамическая функция безразмерной плотности тока q. 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>
------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------