ФГАОУ ВО "СПБПУ"
Подписано цифровой подписью: ФГАОУ ВО "СПБПУ"
DN: 1.2.643.100.3=120B3036373431373030343537, 1.2.643.100.1=120D3130323738303235303532379, 1.2.643.3.131.1.1=120C303037383034303430303737, email=kdsb68@mail.ru, c=RU, st=78 г. Санкт-Петербург, l=город Санкт-Петербург, o=ФГАОУ ВО "СПБПУ", ou=ИЯЭ СПбПУ, cn=ФГАОУ ВО "СПБПУ", street=улица Политехническая, 29, 1.2.840.113549.1.9.2=7804040077-472602001-78161496371 0, title=исполняющий обязанности директора, givenName=Евгений Константинович, sn=Фещенко
Дата: 2021.08.27 12:10:40 +03'00'

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ИЯЭ «СПбПУ» Е.К. Фещенко

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	**инженер-физик**
Образовательный стандарт	**СУОС СПбПУ**
Форма обучения	**Очная**

Руководитель ОП А.В. Ельшин

Соответствует СУОС СПбПУ
Утверждена протоколом заседания кафедры "ПиЭАЭС"
от «30» июня 2021 г. № 10

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

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.

6. Одномерные течения сжимаемого газа.	Распространение в газах слабых волн давления, скорость звука. Число Маха как критерий адиабатической сжимаемости. Связь междупараметрами изоэнтропического 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, запирание сопла. Движение газа в канале переменного сечения: уравнение Гюгонио. Сопло Лаваля. Течение газа через сопло Лаваля 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 сопла.