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

---

ФГАОУ ВО "СПБПУ"

Подписано цифровой подписью: ФГАОУ ВО "СПБПУ"
DN: 1.2.643.100.3=120B3036373431373030343537, 1.2.643.100.1=120D313032373830323530353237 39, 1.2.643.3.131.1.1=120C303037383034303430303737, email=lubla68@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=7804040077-472602001-781614963710, title=исполняющий обязанности директора, givenName=Евгений Константинович, sn=Фещенко
Дата: 2021.08.27 12:02:55 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ

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

# АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**«Инженерное проектирование и САПР»**

| | |
|---|---|
| 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.п.н. И.Г. Ступак

**Цели освоения дисциплины**

В результате освоения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг». Дисциплина нацелена на подготовку специалистов к: научно-исследовательской деятельности: изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области проектирования и

эксплуатации ядерных энергетических установок, их оборудования, технологических систем, систем контроля, управления и диагностики; проектной деятельности: формулирование целей проекта, выбор критериев и показателей, построение структуры их взаимосвязей; разработка технических требований и заданий на разработку и создание компонентов атомных станций и других ядерных энергетических установок; разработка проектов элементов оборудования, технологических систем, систем контроля и управления в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, использование в разработке технических проектов новых информационных технологий; разработка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.

**Результаты обучения выпускника**

| Код | Результат обучения (компетенция) выпускника ООП |
|---|---|
| **ПК-20** | **Способен составить отчет по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ** |
| ИД-1 ПК-20 | Выполняет отчет и участвует во внедрении результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ |
| **ПК-21** | **Способен выполнять проектирование АЭС с учетом общих требований в области проектирования ОИАЭ** |
| ИД-2 ПК-21 | Выполняет проектирование АЭС с учетом общих требований в области проектирования ОИАЭ в области безопасности и эксплуатации |
| ИД-3 ПК-21 | Выполняет проектирование АЭС с учетом общих требований в области проектирования ОИАЭ в области основ радиационной безопасности |
| ИД-5 ПК-21 | Выполняет прочностные расчеты оборудования |
| **ПК-22** | **Способен выполнять проектирование систем ядерного острова АЭС** |
| ИД-1 ПК-22 | Выполняет проектирование технологических систем ядерного острова АЭС с учетом требований со стороны реакторной установки к внешним системам АЭС |
| ИД-2 ПК-22 | Выполняет проектирование технологических систем ядерного острова АЭС с учетом требований со стороны насосов |
| **ПК-23** | **Способен выполнять проектирование систем турбинного острова АЭС** |
| ИД-1 ПК-23 | Выполняет проектирование технологических систем турбинного острова АЭС с учетом требований к системе отпуска теплоты с АЭС |

| | |
|---|---|
| ИД-2 ПК-23 | Выполняет проектирование технологических систем турбинного острова АЭС с учетом требований со стороны насосов |
| ИД-3 ПК-23 | Выполняет проектирование технологических систем турбинного острова АЭС с учетом требований к конструкциям тепломассообменного оборудования |
| ИД-4 ПК-23 | Выполняет проектирование технологических систем турбинного острова АЭС с учетом требований к эксплуатации тепломассообменного оборудования |
| **ПК-25** | **Способен к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законам в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам** |
| ИД-1 ПК-25 | Анализирует технические и расчетно-теоретические разработки, учитывает их соответствия требованиям законам в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам в области модернизации теплообменного оборудования |
| ИД-2 ПК-25 | Анализирует технические и расчетно-теоретические разработки, учитывает их соответствия требованиям законам в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам в области ядерного топлива |
| ИД-7 ПК-25 | Анализирует технические и расчетно-теоретические разработки, учитывает их соответствия требованиям законам в области промышленности, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам в области конструирования оборудования РУ |

**Планируемые результаты изучения дисциплины знания:**

- Знает состав и назначение элементов конструкции теплообменного оборудования турбинного острова
- Знает методы и модели теплогидравлических расчетов теплообменного оборудования турбинного острова
- Знает методы анализа технических и расчетно-теоретических разработок, учитывая их соответствие требованиям законам в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам в области ядерного топлива
- Знает требования к безопасности и эксплуатации объектов атомной энергии
- Знает требования к радиационной безопасности объектов атомной энергии
- Знает основные требования со стороны реакторной установки к внешним системам АЭС и их компоновке

- Знает основные требования со стороны насосов к другим системам АЭС и их компоновке

**умения:**

- Умеет разрабатывать тепловые схемы АЭС с учетом требований к системе отпуска теплоты с АЭС
- Умеет выполнять проработку основных элементов теплообменного оборудования турбинного острова
- Умеет выполнять теплогидравлические расчеты теплообменного оборудования турбинного острова
- Умеет использовать методы анализа технических и расчетно-теоретических разработок, учитывая их соответствие требованиям законам в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам в области ядерного топлива
- Умеет использовать методы анализа технических и расчетно-теоретических разработок, учитывая их соответствие требованиям законам в области промышленности, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам в области конструирования оборудования РУ
- Умеет анализировать требования к безопасности и эксплуатации объектов атомной энергии
- Умеет анализировать требования к радиационной безопасности объектов атомной энергии
- Умеет выполнять прочностные расчеты оборудования АЭС с учетом требований нормативных документов
- Умеет выполнять конструкционные расчеты насосов для оценки требований к другим системам АЭС
- Умеет составить отчет по выполненному заданию в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ
- Умеет использовать методы анализа технических и расчетно-теоретических разработок, учитывая их соответствие требованиям законам в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам в области модернизации теплообменного оборудования

**навыки:**

- Владеет навыками интерпретации результатов расчетов тепловых схем АЭС с учетом требований к системе отпуска теплоты с АЭС
- Владеет навыками интерпретации результатов теплогидравлических расчетов теплообменного оборудования турбинного острова

- Владеет навыками интерпретации результатов конструкционных расчетов насосов для оценки требований к другим системам АЭС
- Владеет навыком анализа результатов внедрения результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ

**Виды учебной работы**

| Виды учебной работы | Трудоемкость по семестрам |
|---|---|
| | Очная форма |
| Лекционные занятия | 32 |
| Практические занятия | 16 |
| Самостоятельная работа | 80 |
| Часы на контроль | 16 |
| Общая трудоемкость освоения дисциплины | 144, ач |
| | 4, зет |

**Формы текущего контроля и промежуточной аттестации**

| Формы текущего контроля и промежуточной аттестации | Количество по семестрам |
|---|---|
| | Очная форма |
| **Промежуточная аттестация** | |
| Зачеты, шт. | 1 |

**Содержание разделов и результаты изучения дисциплины**

| Раздел дисциплины | Содержание |
|---|---|
| **1. Основы проектирования.** | Структура процесса проектирования. Общие вопросы и определения. Аспекты и иерархические уровни проектирования.<br>Этапы проектирования. Типовые маршруты и процедуры проектирования. |
| **2. Области применения САПР в энергетике.** | Принципы построения и структура САПР. Цели создания и назначение САПР. Основные термины и определения. Классификация САПР. Состав и структура САПР. Математическое и лингвистическое обеспечение САПР. САПР тепловой схемы ТЭС: 5 структура, математическая модель, возможности применения. Построение схем. |
| **3. Техническое обеспечение САПР.** | Состав и требования к техническому обеспечению САПР. Выбор комплекса технических средств САПР. Построение САПР на базе локальной сети. Информационное обеспечение САПР. Базы и банки данных. Справочные системы, нормативы, стандарты. |

| | |
|---|---|
| **4. Программное обеспечение САПР.** | Программное обеспечение САПР. CAE/CAD/CAM, GIS.<br>Обзор популярных прикладных пакетов программ.<br>Моделирование деталей оборудования ТЭС и АЭС. |