

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

---

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯЭ О.Н. Шишова

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Инженерные расчеты и проектирование ядерных установок»**

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	<b>инженер-физик</b>
Образовательный стандарт	<b>СУОС СПбПУ</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

Руководитель ОП

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

Аннотацию разработал:

Заведующий кафедрой, д.т.н., с.н.с. А.В. Ельшин

## Цели освоения дисциплины

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач: Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Способен собирать исходные данные для проектирования РУ: Собирает исходные данные для проектирования РУ в области проектирования АЭС. Способен проводить нейтронно-физические, тепло-гидравлические, прочностные расчеты оборудования РУ. Проводит нейтронно-физические, тепло-гидравлические, прочностные расчеты оборудования РУ в области физики ядерных реакторов. Проводит нейтронно-физические, тепло-гидравлические, прочностные расчеты оборудования РУ в области кинетики ядерных реакторов

## Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ПК-17	<b>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</b>
ИД-1 ПК-17	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 производства оборудования РУ
ИД-7 ПК-17	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
ИД-9 ПК-17	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 водоподготовки
ПК-18	<b>Способен выполнять проектирование АЭС с учетом общих требований в области проектирования ОИАЭ</b>
ИД-1 ПК-18	Выполняет проектирование АЭС с учетом общих требований в области проектирования ОИАЭ в области нормативной документации
ИД-2 ПК-18	Выполняет проектирование АЭС с учетом общих требований в области проектирования ОИАЭ в области безопасности и эксплуатации
ИД-3 ПК-18	Выполняет проектирование АЭС с учетом общих требований в области проектирования ОИАЭ в области основ радиационной безопасности

<b>ПК-19</b>	<b>Способен выполнять проектирование и конструирование оборудования АЭС на основании общих инженерно-технических требований</b>
ИД-1 ПК-19	Выполняет проектирование оборудования с использованием специализированного программного обеспечения
<b>ПК-20</b>	<b>Способен выполнять проектирование систем ядерного острова АЭС</b>
ИД-1 ПК-20	Выполняет проектирование и компоновку технологических систем ядерного острова АЭС
ИД-2 ПК-20	Выполняет проектирование технологических систем ядерного острова АЭС с учетом требований со стороны реакторной установки к внешним системам АЭС
ИД-3 ПК-20	Выполняет проектирование технологических систем ядерного острова АЭС с учетом требований со стороны паротурбинных установок
ИД-4 ПК-20	Выполняет проектирование технологических систем ядерного острова АЭС с учетом требований со стороны газотурбинных установок
ИД-5 ПК-20	Выполняет проектирование технологических систем ядерного острова АЭС с учетом требований со стороны насосов
<b>ПК-21</b>	<b>Способен разрабатывать эскизные и технические проекты, технические задания, конструкторскую документацию для создания (модернизации) оборудования РУ</b>
ИД-1 ПК-21	Разрабатывает эскизные и технические проекты, технические задания, конструкторскую документацию для создания (модернизации) оборудования РУ в области конструирования

## Планируемые результаты изучения дисциплины

### знания:

- 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 производства оборудования РУ
- 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 водоподготовки
- Знает нормативные документы в области атомной энергетики
- 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 паротурбинной установки к другим системам АЭС и их компоновке
- Знает основные требования со стороны газотурбинной установки к другим системам АЭС и их компоновке
- Знает основные требования со стороны насосов к другим системам АЭС и их компоновке
- Знает основные закономерности работы оборудования РУ в области оборудования и систем РУ

#### **умения:**

- 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 производства оборудования РУ
- 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 извлекать информацию из нормативных документов в области атомной энергии
- Умеет анализировать требования к безопасности и эксплуатации объектов атомной энергии
- Умеет анализировать требования к радиационной безопасности объектов атомной энергии
- Умеет выполнять разработку проектных документов с применением специализированного программного обеспечения
- Умеет разрабатывать проектную документацию для технологических систем ядерного острова АЭС
- Умеет разрабатывать проектную документацию на оборудование
- Умеет выполнять расчет тепловых схем паротурбинных установок для оценки требований к другим системам АЭС
- Умеет выполнять расчет тепловых схем газотурбинных установок для оценки требований к другим системам АЭС
- Умеет выполнять конструкционные расчеты насосов для оценки требований к другим системам АЭС
- Умеет выполнять конструкторскую документацию на оборудование РУ в области конструирования

#### **навыки:**

- Владеет навыками проведения работ в области водоподготовки
- Владеет принципами проектирования технологических систем ядерного острова АЭС

- Владеет навыками интерпретации результатов расчетов тепловых схем паротурбинных установок для оценки требований к другим системам АЭС
- Владеет навыками интерпретации результатов расчетов тепловых схем газотурбинных установок для оценки требований к другим системам АЭС
- Владеет навыками интерпретации результатов конструкционных расчетов насосов для оценки требований к другим системам АЭС
- Владеет навыками изложения информации в конструкторской документации в области конструирования

## Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	32
Практические занятия	80
Самостоятельная работа	123
Часы на контроль	53
Общая трудоемкость освоения дисциплины	288, ач
	8, зет

## Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Текущий контроль	
Курсовые работы, шт.	1
Курсовые проекты, шт.	1
Промежуточная аттестация	
Зачеты, шт.	1
Экзамены, шт.	1

## Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
<b>1. Особенности курса и курсовой работы Гомогенизация ЯР. Теория ячеек</b>	Приводится общая характеристика курса, его разделов и курсовой работы. Знакомство с особенностями и необходимостью гомогенизации ядерных реакторов. Знакомство с особенностями моделирования ядерно-энергетических явлений в ячейках ЯР.
<b>2. Особенности ячейечных расчетов. Метод ВПС. Приближение Вигнера-Белла</b>	Знакомство с особенностями моделирования ядерно-энергетических явлений в ячейках ЯР. Изучение особенностей метода ВПС и приближения Вигнера-Белла при использовании в проектных расчетах.
<b>3. Многогрупповое приближение. Методика Бартоломей – Бать 4-группового расчета</b>	Знакомство с методом многогруппового приближения и его реализации в методике Бартоломей – Бать (ББ) 4-группового расчета.
<b>4. Формирование спектра быстрых нейтронов ЯР. 1 группа Бартоломей – Бать</b>	Изучение особенностей формирования спектра быстрых нейтронов ЯР и определение эффективных сечений для 1 группы Бартоломей – Бать (ББ).
<b>5. Область неразрешенных резонансов 2 группа Бартоломей – Бать</b>	Изучение особенностей формирования спектра нейтронов в области неразрешенных резонансов и определение эффективных сечений для 2 группы Бартоломей – Бать (ББ).
<b>6. Область разрешенных резонансов 3 группа Бартоломей – Бать</b>	Изучение особенностей формирования спектра нейтронов в области разрешенных резонансов и определение эффективных сечений для 3 группы Бартоломей – Бать (ББ).
<b>7. Термализация нейтронов в гетерогенных средах 4 группа Бартоломей – Бать</b>	Изучение особенностей формирования спектра нейтронов в тепловой области и определение эффективных сечений для 4 группы Бартоломей – Бать (ББ).
<b>8. Определение одно – и двухгрупповых диффузионных констант</b>	Изучение методов формирования одно – и двухгрупповых диффузионных констант для расчета ядерных реакторов.
<b>9. Курсовая работа</b>	Предполагает самостоятельное решение задачи, предлагаемой преподавателем с целью получения студентом навыков исследовательской работы, работы с научно-технической литературой, изучение новых методик расчета характеристик ядерно-технических устройств.