

# СЕРТИФИКАТ

№ 02NUCPOW-0219-4

дата выдачи: 27.02.2020 г.

подтверждает, что

## **Вернер Максим Евгеньевич**

успешно освоил(а) курс

## **АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА. ВВЕДЕНИЕ**

3 зачетных единицы

Описание освоенного курса и достигнутых результатов обучения приведено в приложении к настоящему сертификату.

Электронная версия сертификата:

<https://open.spbstu.ru/certificate/02NUCPOW-0219-4.pdf>



проректор  
по образовательной деятельности  
Е. М. Разинкина

# Вернер Максим Евгеньевич

Идентификационный номер: 373418

САНКТ ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПЕТРА ВЕЛИКОГО  
<http://www.spbstu.ru/>

КУРС: АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА. ВВЕДЕНИЕ  
<https://openedu.ru/course/spbstu/NUCPOW/>

Период освоения курса:  
с 8 сентября 2019 г. по 25 января 2020 г.

Оценка, количество часов и кредитов за курс:

Зачетные единицы	Часы		Оценка		
	Общие	Акад.	100-балльная	5-балльная	Прописью
3	81	108	100	5	отлично

Шкала соответствия системы оценивания:

Шкала оценивания		
100-балльная	5-балльная	Прописью
90-100	5	отлично
75-89	4	хорошо
60-74	3	удовлетворительно
0-59	2	неудовлетворительно

ПРОГРАММА КУРСА:

## Введение.

- Роль атомной энергетики в обеспечении человечества энергией. Ее доля в энергетическом балансе. Современное состояние атомной энергетики в России и в мире.
- Проблема вывода из эксплуатации отработавших свой срок энергоблоков АЭС.

## Модуль 1. Основы ядерной физики и физики ядерного реактора

- Строение атомов, ядер и их устойчивость. Ядерные реакции.

Замедление и диффузия нейтронов.

- Цепная реакция деления ядер. Коэффициент размножения нейтронов. Реактивность реактора.

## **Модуль 2. Классификация ядерных энергетических установок (ЯЭУ)**

- Ядерный топливный цикл.
- Классификация ядерных реакторов по различным признакам. Основные типы реакторов в атомной энергетике России. Тепловые схемы АЭС с разными типами реакторов. Отвод тепла из активной зоны реактора. Основы теплогидравлического расчета.
- Физические процессы, связанные с производством пара на АЭС. Парогенераторы разных типов. Опыт эксплуатации парогенераторов.
- Турбоустановки АЭС: сепараторы-пароперегреватели, схемы турбины, конденсаторы, оборудование машинного зала.

## **Модуль 3. Безопасность АЭС и системы ее обеспечения**

- Системы управления и защиты ядерных реакторов.
- Проблемы безопасности при использовании атомной энергии. Принципы обеспечения безопасности АЭС. ДАБ. ВАБ.
- Системы безопасности АС. Системы пассивного отвода теплоты на АЭС.
- Виды возможных аварий на АЭС.
- Анализ аварий на АЭС мира.
- Хранение отработавшего ядерного топлива.
- Транспортирование отработавшего ядерного топлива.
- Защита от ионизирующего излучения на АЭС.

## **Модуль 4. Перспективы использования атомной энергетике**

- Энерготехнологическое использование ядерных реакторов
- Почему человечество не сможет выжить без атомной энергии?

## **Итоговая аттестация**

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ:**

- знание структуры атомной энергетике в мире, основ ядерной физики и физики ядерного реактора, процессов, происходящих при добыче, использовании, захоронении и транспортировании ядерного топлива, основ конструкций ядерных реакторов, парогенераторов и турбоустановок АЭС, систем управления и защиты ядерных реакторов, принципов обеспечения безопасности АЭС;
- умение анализировать процессы, происходящие в ядерных реакторах, парогенераторах и другом оборудовании АЭС, тенденции обеспечения безопасности АЭС, а также анализировать причины и последствия аварий на АЭС различного типа;
- владение навыками оценочных расчетов ядерных реакторов, парогенераторов, турбоустановок АЭС, защиты от ионизирующих излучений,

## НАПРАВЛЕННЫЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ:

- способностью анализировать основные процессы производства электрической и тепловой энергии на атомных электрических станциях, с учетом требований безопасности;
- способностью анализировать этапы ядерного топливного цикла, включая хранение и транспортирование ядерного топлива;
- способностью оценить перспективы развития атомной энергетики,

## СООТВЕТСТВУЮЩИХ ФГОС ВО СЛЕДУЮЩЕГО НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ:

- 14.00.00 Ядерная энергетика и технологии

## СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ (100-БАЛЛЬНАЯ)

№	Наименование оценивающего мероприятия	Набранный балл	Максимальный балл	Коэффициент
1	Промежуточный тест	100	100	0,35
2	Практическое задание	100	100	0,35
3	Экзаменационный тест	100	100	0,30
4	Итоговая оценка	100	100	1

Приложение к сертификату №  
02МСР000-0219-4  
дата выдачи: 27.02.2020 г.



проректор  
по образовательной деятельности  
Е. М. Разинкина