

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

---

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯЭ О.Н. Шишова

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Ядерные технологии и защищенность ЯТЦ»**

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

Целью изучения дисциплины «Ядерные технологии и защищенность ЯТЦ» является формирование у студентов знаний по основам ядерной безопасности, основам ядерного топливного цикла и технологиям обращения с радиоактивными отходами.

## Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ПК-17	Способен к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам
ИД-2 ПК-17	Анализирует технические и расчетно-теоретические разработки, учитывает их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам в области ядерного топлива
ИД-5 ПК-17	Анализирует технические и расчетно-теоретические разработки, учитывает их соответствия требованиям законов в области экологии
ИД-8 ПК-17	Анализирует технические и расчетно-теоретические разработки, учитывает их соответствия требованиям законов в области энергосбережения

## Планируемые результаты изучения дисциплины

### знания:

- Знает методы анализа технических и расчетно-теоретических разработок, учитывая их соответствие требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам в области ядерного топлива
- Знает методы анализа технических и расчетно-теоретических разработок, учитывая их соответствие требованиям законов в области экологии

### умения:

- Умеет использовать методы анализа технических и расчетно-теоретических разработок, учитывая их соответствие требованиям законов 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 законов в области экологии

- Умеет использовать методы анализа технических и расчетно-теоретических разработок, учитывая их соответствие требованиям законам в области энергосбережения

## Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	16
Практические занятия	32
Самостоятельная работа	24
Часы на контроль	36
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
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	1

## Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
<p><b>1. Стадии и характеристики ядерного топливного цикла. Регенерация облучённого ядерного топлива. Радиоактивные отходы как источник радиационной опасности.</b></p>	<p>Ядерная энергетика мира. Характеристики реакторного топлива. Производство оксидного ядерного топлива из природного урана (гидрометаллургическая переработка урановых руд, извлечение урана из растворов, обогащение урана, изготовление ядерного топлива для различных типов реакторов, производство и использование смешанного уран-плутониевого топлива, нитридное уран-плутониевое топливо). Современное состояние и пути совершенствования радиохимических технологий извлечения и очистки урана и плутония. Водно-экстракционная технология переработки ОЯТ на действующих заводах в РФ и за рубежом. Неводные технологии. Основные проблемы и современное состояние безопасности предприятий ЯТЦ РФ. Состояние здоровья персонала предприятий ЯТЦ.</p>
<p><b>2. Критерии и способы оценки радиационно-экологической безопасности. Радиационно-экологическое воздействие ЯТЦ на персонал и окружающую среду.</b></p>	<p>Аварии и инциденты. Анализ причин инцидентов. Состояние производственного травматизма и радиационной безопасности на предприятиях ЯТЦ. Сравнительная потенциальная опасность предприятий ЯТЦ. Дозовые нагрузки на персонал и население на всех стадиях ядерного топливного цикла и на установках для регенерации ядерного топлива.</p> <p>Обращение с ОЯТ. Основные радиационные и тепловые характеристики топлива. Выдержка ОЯТ в приреактор-ных бассейнах выдержки. Транспортирование ОЯТ. Требования к контейнерам для перевозки ОЯТ. Контроль герметичности оболочек тепловыделяющих элементов. Ядерная безопасность. Защита. Отвод тепла. Дезактивация. Длительное хранение ОЯТ.</p>
<p><b>3. Радиоактивные отходы как источник радиационной опасности. Обращение с радиоактивными отходами в РФ и в странах с развитой атомной энергетикой.</b></p>	<p>Источники образования РАО и их классификация. Национальные концепции обращения с РАО и ОЯТ.</p> <p>Общие положения правил и принципы обращения с РАО. Образование и классификация РАО. Требования к сбору, хранению и удалению РАО. Транспортировка, переработка и захоронение РАО и ОЯТ. Вывод из эксплуатации ЯЭУ. Обращение с РАО в РФ.</p> <p>Нормативные вопросы обращения с радиоактивными отходами. Обращение с газообразными, жидкими и твёрдыми радиоактивными отходами.</p>

<p><b>4. Технология обращения с твёрдыми радиоактивными отходами: сбор, временное хранение, утилизация.</b></p>	<p>Классификация твердых радиоактивных отходов. Прессование. Фрагментация. Сжигание. Горячее прессование. Переплавка радиоактивного металла. Приповерхностное хранение ТРО. Локализация высокоактивных радиоактивных отходов в геологические формации. Критерии и способы оценки радиационно-экологической безопасности. Радиационно-экологическое воздействие ЯТЦ на персонал и окружающую среду.</p>
<p><b>5. Технология обращения с жидкими радиоактивными отходами: сбор, временное хранение, утилизация.</b></p>	<p>Классификация жидких радиоактивных отходов. Переработка жидких радиоактивных отходов. Осадительные, термические, сорбционные, мембранные и комплексные методы очистки. Требования к локализации концентратов ЖРО. Битумирование. Цементирование. Остекловывания. Другие методы отверждения. Хранение и переработка высокоактивных ЖРО. Индивидуальная защита. Радиационный и химический контроль. Рекомендации и организационно-технические мероприятия по результатам контроля.</p>