# Программа дисциплины лот 5/10

# «Экспериментальная реакторная физика».

## Интерфейс входных компетенций студентов.

### Студенты ознакомлены с курсами:

Материалы атомной техники и их свойства.

Влияние облучения на свойства материалов атомной техники.

Основы конструирования твэлов и ТВС ЯЭУ.

Основы метрологии и теории точности измерений

Средства автоматизации в научных исследованиях.

## Интерфейс выходных компетенций студентов.

### Студенты ознакомлены с курсом:

**«Экспериментальная реакторная физика».**

***Объем – 48 часов.***

**Кафедра 18 – исполнитель.**

**Автор программы – д.т.н. профессор Набойченко К.В.**

**Читается для группы Ф9-07.**

### Аннотация.

В курсе рассматриваются вопросы разработки облучательных устройств для постановки экспериментов с использованием излучений исследовательских ядерных реакторов РФ. Обращается внимание на их компоновку, качественные и количественные характеристики излучений, размеры и расположение реакторных каналов. Уделено внимание классификации и стандартизации облучательных устройств, их конструкторской разработке, расчетам и подбору конструкционных материалов в соответствии со спецификой проведения исследований в ядерном реакторе.

### Учебная задача.

Курс знакомит студентов специализации с одной из сложнейших задач экспериментальной практики инженера-физика: разработкой устройств и приборов, позволяющих изучать свойства материалов в процессе их облучения в интенсивных полях ядерных реакторов. Общие представления о способах реализации поставленной экспериментальной задачи подтверждаются конкретным примером создания реакторного стенда на ИРТ-МИФИ для исследования комплекса физико-механических свойств штатного топлива энергетических реакторов. Обработка полученных экспериментальных результатов на основе физических моделей позволяет восстановить физические параметры ядерного топлива и объяснить радиационно-стимулированные эффекты.

### Формы контроля:

* **промежуточный:** результаты опросов по пройденному материалу.
* **итоговый:** экзамен.

### Содержание курса.

Тема1. **Введение**.

Требования к качеству материалов для реакторов деления. Фактор воздействия излучения и свойства материалов. Роль испытательных средств при исследовании их свойств под облучением.

Тема2. **Классификация и стандартизация реакторных испытаний.**

Реакторные испытания: термины и определения. Постановка работ по стандартизации и классификации реакторных испытаний. Активные и пассивные реакторные испытания (примеры). Транспортно-технологические операции при пассивных и активных реакторных испытаниях. Требования к постановке реакторного эксперимента.

Тема3. **Исследовательские ядерные реакторы РФ.**

Характеристика исследовательских реакторов как источников излучения. Типы реакторов и их разделение по спектру нейтронов. Экспериментальные каналы и пучки. Интенсивности потоков излучений. Условия охлаждения экспериментальных каналов. Размеры и расположение каналов и пучков. Возможности транспортно-перегрузочных работ. Требования к экспериментальным устройствам в зависимости от типа реактора. Пути повышения интенсивности излучений в реакторах.

Тема4. **Основы проектирования реакторной установки.**

Общая схема установки для реакторного эксперимента. Специфика требований к реакторной установке. Схема проектирования установки для реакторного эксперимента и последовательность расчетов. Выбор материалов для реакторных устройств. Основные факторы, влияющие на выбор материалов: рабочие температуры эксперимента, интенсивность облучения, время спада гамма-активности конструкционных и топливных материалов, составляющих установку. Критериальная система выбора материалов для реакторных устройств. Аксиальное поле температуры по элементам установки. Методы решения задачи. Радиальное поле температуры в установке при наличии электрического нагревателя. Методы решения задачи. Практические примеры расчетов и сопоставление расчета с экспериментом. Расчет поля температуры методом конечных элементов в образцах с высокими значениями тепловыделений.

Тема 5.**Исследовательский комплекс реактора ИРТ-МИФИ.**

Цели и задачи реакторного комплекса для исследования свойств материалов в процессе облучения. Компоновка комплекса на реакторе ИРТ-МИФИ. Транспортно-технологические операции. Экспериментальные результаты исследования свойств топливных материалов.