# Банк тестовых заданий по разделам программы курса.

## Занятие 1.

1. Каким образом основные положения инициативы президента РФ в ООН связаны с направлениями развития ядерной энергетики?
2. На каких физических принципах основывается концепция Ферми-Лейпунского и каким образом она может быть реализована в крупномаштабной ядерной энергетике?
3. Каковы принципиальные отличия тепловых и быстрых реакторов, их преимущества и недостатки?
4. Что такое приведенная активность и радиационная эквивалентность топливного цикла?
5. Какие характеристики ЯЭУ, в основном, определяют её естественную безопасность и что такое естественная безопасность?

## Занятие 2.

1. Какими факторами определяется надежность работы твэла и каким образом свойства материалов элементов, составляющих твэл, влияют на его надежность?
2. В чем отличие и общность реакторных и стендовых испытаний, их необходимость при разработке объектов атомной энерготехники и этапы развития таких испытаний?
3. Каковы причины и необходимость комплексной стандартизации реакторных испытаний и как организована работа в этом направлении в отрасли?
4. Что такое реакторные испытания, испытательный стенд, облучательное устройство ядерного реактора?
5. Чем отличаются активный и пассивный метод реакторных испытаний ?

## Занятие 3.

1. Какие задачи должна решать программа комплексной стандартизации и что представляет собой организационная структура, решающая эти задачи?
2. Какие этапы и разделы содержит программа комплексной стандартизации?
3. Какие задачи решает каталог методов радиационных испытаний?
4. Что собой представляет рубрикатор каталога методов радиационных испытаний?
5. Что такое индекс методики и как это понятие связано со структурой рубрикатора?

## Занятие 4.

1. Что представляет собой классификация по способу достижения, измерения, поддержания температурного режима облучения объекта испытаний?
2. Какие способы применяются для обеспечения температурного режима облучения?
3. Чем отличаются информационные потоки и технологические операции при пассивных и активных реакторных испытаниях?
4. Какие причины побудили разработчиков проекта реактора MSRE исследовать состав газов при облучении компонентов АЗ?
5. Чем отличаются конструкции облучательных устройств реактора MSRE при активной и пассивной методике испытаний?

## Занятие 5.

1. Какие типы исследовательских реакторов вам известны, их назначение и характеристики?
2. Чем определяется интенсивность и спектральный состав нейтронного потока на объекте испытаний?
3. Какие экспериментальные каналы имеются на реакторе ИРТ-МИФИ и как распределяются нейтронные потоки по каналам?
4. Устройство реактора ИРТ-МИФИ. Активная зона, транспортно-технологические операции.
5. Устройство реактора ИРТ-МИФИ. Активная зона, система охлаждения, режимы работы, барьеры безопасности.

## Занятие 6.

1. Каковы цели и задачи модернизации реактора ИВВ-2?
2. Активная зона реактора ИВВ-2 до и после модернизации. Как решается задача охлаждения активной зоны?
3. Картограмма и состав активной зоны реактора ИВВ-2.
4. Какие экспериментальные каналы имеются на реакторе ИВВ-2 и как распределяются нейтронные потоки по каналам?
5. Что включает в себя стендовая база реактора ИВВ-2?

## Занятие 7.

1. Устройство реактора СМ-2. Какие работы проводятся на реакторе?
2. Заполнение и назначение экспериментальных каналов СМ-2?
3. Активная зона реактора СМ-2. Система охлаждения активной зоны.
4. Картограмма активной зоны и распределение нейтронных потоков по экспериментальным каналам реактора СМ-2.
5. Твэл реактора СМ-2 и пути повышения нейтронных потоков.

## Занятие 8.

1. Назначение реактора БР-10 и направления научно-исследовательских работ.
2. Экспериментальные каналы реактора БР-10 и распределения нейтронных потоков.
3. Какие задачи решаются на исследовательском реакторе МИР? Устройство реактора.
4. Подвижные ТВС реактора МИР и их назначение.
5. Параметры реактора МИР, направления исследований, научные результаты.

## Занятие 9.

1. Какие специфические факторы необходимо учитывать при разработке облучательных устройств?
2. Стадии разработки конструкции облучательного устройства..
3. Постановка задачи расчета температурного поля в облучательном устройстве.
4. Уравнение теплового баланса.
5. Тепловые потоки в уравнении теплового баланса.

## Занятие 10.

1. Система уравнений теплового баланса для элементов установки.
2. Система уравнений теплового баланса для элементов установки после алгебраических преобразований. Общий интеграл системы.
3. Условия однозначности для решения системы.
4. Логическая схема программы расчета поля температуры. Входные данные.
5. Логическая схема программы расчета поля температуры. Процедуры и последовательность действий.

## Занятие 11.

1. Пример использования методики расчета температурного поля
облучательного устройства. Геометрические и физические (материалы элементов установки) характеристики установки.
2. Зависимости коэффициентов теплопроводности от температуры.
3. Степень черноты в зависимости от температуры.
4. Коэффициенты теплообмена.
5. Внутренние источники тепла в элементах облучательного устройства.
6. Сопоставление экспериментальных результатов с расчетом.

## Занятие 12.

1. Какие вопросы могут быть решены при рассмотрении радиального распределения температуры в облучательном устройстве при отсутствии утечек тепла в торцы?
2. Постановка задачи о радиальном распределении температуры в облучательном устройстве при отсутствии утечек тепла в торцы. Геометрические условия.
3. Постановка задачи о радиальном распределении температуры в облучательном устройстве при отсутствии утечек тепла в торцы. Физические условия.
4. Постановка задачи о радиальном распределении температуры в облучательном устройстве при отсутствии утечек тепла в торцы. Временные и граничные условия.
5. Последовательность решения задачи о радиальном распределении температуры в облучательном устройстве при отсутствии утечек тепла в торцы.
6. Поле температуры в экране при отсутствии утечек тепла в торцы.

## Занятие 13.

1. Поле температуры в цилиндре с внутренними источниками тепла при отсутствии утечек в торцы. Постановка и решение задачи.
2. Радиальное распределение температуры в облучательном устройстве при отсутствии утечек тепла в торцы.
3. Расчет поля температуры облучаемого образца методом конечных элементов. Постановка задачи. Геометрические, физические и временные условия.
4. Расчет поля температуры облучаемого образца методом конечных элементов. Граничные условия. Дискретизация геометрической области.
5. Уравнения теплового баланса (Радиальное направление).

## Занятие 14.

1. Уравнения теплового баланса (Аксиальное направление)..
2. Методика представления системы уравнений тепловых балансов в матричной форме.
3. Блок-схема программы для определения поля температуры в образце.
4. Основные этапы проведения расчетов на ЭВМ.
5. Пример расчета температурного поля МКЭ. Зависимость максимального радиального перепада температуры в образце из диоксида урана от плотности внутренних источников тепла при различных значениях температур окружающей среды и торцов..

## Занятие 15.

1. Выбор конструкционных материалов для облучательных устройств. Список существенных величин и критерии выбора.
2. Обоснование списка существенных величин и анализ их размерностей.
3. Список существенных величин , анализ размерностей, π- теорема.
4. Гипотезы, ограничивающие выбор показателей степени при критериях выбора. Размерный комплекс.
5. Формирование списка предпочтительности изотопов.

## Занятие 16.

1. Причины создания реакторного стенда для исследования свойств ядерного топлива при динамическом воздействии реакторного излучения.
2. Реакторный стенд ИРТ-МИФИ для исследования физико-механических свойств ядерного топлива.
3. Облучательное устройство стенда.
4. Схема измерений стенда.
5. Комплексное исследование ряда свойств на одном образце.

### Занятие 17.

 1.Взаимосвязи систем и устройств стенда для исследования физико- механических

 свойств ядерного топлива.

 2. Система обеспечения эксперимента.

 3.Технологические операции с облучательными устройствами и испытуемыми

 образцами.

 4. Облучательные устройства стенда.

 5. Аналоги облучательных устройств и лабораторные установки.

## Занятие 18.

 1.Комплекс испытательных средств для исследования ползучести и состава

 газообразных продуктов деления.

 2.Унификация узлов установок, их объединение в облучательное устройство в

 зависимости от поставленных задач.

 3. Схема измерений комплекса.

 4. Газовый стенд.

 5. Спектрометрический комплекс.

 6. Электроосадитель.

## Занятие 19.

 1. Технология производства образцов диоксида урана двух партий.

 2. Характеристики образцов.

 3. Задачи экспериментальных исследований.

 4. Последовательность проведения экспериментальных исследований.

 5. Аппроксимация экспериментальных результатов .

## Занятие 20

1. Качественные представления о двухстадийном диффузионном переносе ГПД.

 2. Обзор физических моделей и их сопоставление.

 3. Система диффуравнений и условия однозначности.

 4. Решение стационарной задачи.

 5. Аппроксимация экспериментальных результатов.

## Занятие 21.

 1.Частные случаи решения задачи и их сопоставление с экспериментальными

 результатами.

 2. Дополнительные гипотезы о связях между параметрами переноса.

 3. Методика обработки экспериментальных данных.

 4. Методика определения энергий активации

 5. Предэкпоненциальных членов коэффициентов диффузии.

## Занятие 22.

 1. Связи между параметрами переноса и влияние на них дополнительных гипотез.

 2. Методика определения предэкпонентных членов коэффициентов диффузии.

 3. Модель для описания выхода ГПД при низкой температуре.

 4. Постановка и решение задачи о выходе ГПД при низкой температуре.

 5. Сопоставление расчета с экспериментом.

## Занятие 23.

1. Предположение о связях параметров переноса при высоких и низких температурах для образцов типа **С**.
2. Анализ графических и аналитических связей между параметрами переноса.
3. Восстановленные значения параметров переноса – Ваш комментарий (возможно ли что либо сказать о состоянии межзеренных границах двух партий образцов?).
4. Погрешности восстановленных параметров переноса. Как их можно оценить?
5. Выводы по результатам работы.

## Занятие 24.

 1.Результаты экспериментальных исследований влияния деформации ползучести на

 выход ГПД.

 2.Диффузионно-конвективную модель для описания выхода ГПД при наличии

 пластической деформации.

 3. Постановка и решение стационарной задачи.

 4 Анализ решения задачи диффузионно-конвективного переноса ГПД.

 5. Сопоставление аналитического решения с экспериментом.

##