

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Физико-технические проблемы атомной энергетики

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Автоматизированные системы управления АЭС**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Охотин В.В.
	Идентификатор	Rb29d6e3b-OkhotinVV-970c8ddb

В.В. Охотин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мелихов О.И.
	Идентификатор	Re9797a97-MelikhovOI-83f385d8

О.И.
Мелихов

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостова М.С.
	Идентификатор	R5ead212f-KhvastovaMS-a4cf11ca

М.С.
Хвостова

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен анализировать и моделировать физические и технологические процессы, используемые в атомной энергетике

ИД-3 Знает принципы управления объектами АЭС, функции и задачи автоматизированных систем управления, сигнализации и защиты

2. ПК-3 Способен самостоятельно определять направление и характер проводимых научно-практических работ, учитывать современные тенденции развития атомной энергетики

ИД-3 Знает современные тенденции развития атомной энергетики

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. КМ-1. "Исходные понятия и общие положения теории автоматического управления" (Тестирование)

2. КМ-2. Тестирование по разделу "Работа энергоблока АЭС в составе энергосистемы" (Тестирование)

3. КМ-3. Тестирование по разделу "Функции и подсистемы АСУ ТП АЭС" (Тестирование)

4. КМ-4. Тестирование по разделу "Автоматическое регулирование агрегатов и энергоблоков АЭС, подготовка персонала" (Тестирование)

Форма реализации: Выполнение задания

1. КМ-5. Защита лабораторных работ по разделу "Автоматическое регулирование агрегатов и энергоблоков АЭС, подготовка персонала" (Тестирование)

БРС дисциплины

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 КМ-1. "Исходные понятия и общие положения теории автоматического управления" (Тестирование)

КМ-2 КМ-2. Тестирование по разделу "Работа энергоблока АЭС в составе энергосистемы" (Тестирование)

КМ-3 КМ-3. Тестирование по разделу "Функции и подсистемы АСУ ТП АЭС" (Тестирование)

КМ-4 КМ-4. Тестирование по разделу "Автоматическое регулирование агрегатов и энергоблоков АЭС, подготовка персонала" (Тестирование)

КМ-5 КМ-5. Защита лабораторных работ по разделу "Автоматическое регулирование агрегатов и энергоблоков АЭС, подготовка персонала" (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4	КМ- 5
	Срок КМ:	3	7	11	15	15
Исходные понятия и общие положения теории автоматического управления						
Исходные понятия и общие положения теории автоматического управления	+	+				
Работа АЭС в составе энергосистемы						
Работа АЭС в составе энергосистемы	+	+				
Функции и подсистемы АСУ ТП АЭС						
Функции и подсистемы АСУ ТП АЭС				+	+	+
Автоматическое регулирование агрегатов и энергоблоков АЭС, подготовка персонала						
Автоматическое регулирование агрегатов и энергоблоков АЭС, подготовка персонала				+	+	+
Вес КМ:		20	20	20	20	20

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-ЗПК-1 Знает принципы управления объектами АЭС, функции и задачи автоматизированных систем управления, сигнализации и защиты	Знать: исходные понятия и общие положения теории автоматического управления (технологический объект управления, типовые динамические звенья и их соединения, устойчивость систем автоматического управления, алгоритмы и критерии качества регулирования) особенности энергоблоков АЭС как технологических объектов управления и требования к работе энергоблоков АЭС в составе энергосистемы и организацию их исполнения Уметь: применять полученные знания при использовании автоматизированных	КМ-1 КМ-1. "Исходные понятия и общие положения теории автоматического управления" (Тестирование) КМ-2 КМ-2. Тестирование по разделу "Работа энергоблока АЭС в составе энергосистемы" (Тестирование)

			систем управления и контроле выполнения требований к работе энергоблоков АЭС в составе энергосистемы	
ПК-3	ИД-ЗПК-3 современные тенденции развития энергетики	Знает тенденции атомной	Знать: состав функций и подсистем АСУ ТП АЭС функции, задачи и схемы построения систем автоматического регулирования агрегатов АЭС, а также программы регулирования энергоблоков АЭС, требования к обеспечению готовности персонала Уметь: обосновывать свои решения (действия) при проектировании (управлении) основного оборудования с использованием АСУ АЭС в условиях нормальной эксплуатации и при возникновении нарушений	КМ-3 КМ-3. Тестирование по разделу "Функции и подсистемы АСУ ТП АЭС" (Тестирование) КМ-4 КМ-4. Тестирование по разделу "Автоматическое регулирование агрегатов и энергоблоков АЭС, подготовка персонала" (Тестирование) КМ-5 КМ-5. Защита лабораторных работ по разделу "Автоматическое регулирование агрегатов и энергоблоков АЭС, подготовка персонала" (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. КМ-1. "Исходные понятия и общие положения теории автоматического управления"

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится путем тестирования в форме выбора правильных ответов на вопросы билета.

Краткое содержание задания:

Отметить выбранный Вами вариант ответа на приведенные ниже вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: исходные понятия и общие положения теории автоматического управления (технологический объект управления, типовые динамические звенья и их соединения, устойчивость систем автоматического управления, алгоритмы и критерии качества регулирования)	1.1. Реакция ТОО на ступенчатое возмущение на входе - это: 1) переходная характеристика; 2) кривая разгона; 3) амплитудно-частотная характеристика. 2. Для определения комплексной частотной характеристики на вход технологического объекта управления (ТОО) подается: 1) ступенчатый сигнал; 2) единичный ступенчатый сигнал; 3) гармонический (синусоидальный) сигнал. 3. Компенсирует действие любых возмущений в системе: 1) замкнутая АСР; 2) разомкнутая АСР.
Уметь: применять полученные знания при использовании автоматизированных систем управления и контроле выполнения требований к работе энергоблоков АЭС в составе энергосистемы	1.1. Анализ работы системы регулирования показал, что после снятия возмущения регулируемая величина совершает незатухающие колебания. Будет ли такая система устойчивой ? 1) да; 2) нет.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. КМ-2. Тестирование по разделу "Работа энергоблока АЭС в составе энергосистемы"

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится путем тестирования в форме выбора правильных ответов на вопросы билета.

Краткое содержание задания:

Отметить выбранные Вами варианты ответов на приведенные ниже вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: особенности энергоблоков АЭС как технологических объектов управления и требования к работе энергоблоков АЭС в составе энергосистемы и организацию их исполнения	1.1. Частота электрического тока в первой синхронной зоне ЕЭС России должна поддерживаться в пределах: 1) 50,00 +/- 0,05 Гц при допустимости отклонений до 50,00 +/- 0,20 Гц; 2) 50,00 +/- 0,20 Гц при допустимости отклонений до 50,00 +/- 0,40 Гц. 2. Организация управления электроэнергетическим режимом энергосистемы, при которой технологический режим работы или эксплуатационное состояние объектов электроэнергетики изменяются только по согласованию с диспетчерским центром (с разрешения диспетчерского центра) – это: 1) диспетчерское управление; 2) диспетчерское ведение. 3. Все ли эксплуатационные состояния работающего в составе энергосистемы генерирующего оборудования АЭС указаны – работа, резерв, вынужденный простой, консервация: 1) да; 2) нет.
Уметь: применять полученные	1.2. Анализ набора нагрузки энергоблоком АЭС

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
знания при использовании автоматизированных систем управления и контроле выполнения требований к работе энергоблоков АЭС в составе энергосистемы	с реактором ВВЭР-1200 в диапазоне от 50 до 100% номинальной мощности показал, что скорость набора нагрузки им составила 2% номинальной мощности в минуту. Были ли при этом нарушены эксплуатационные требования ? 1) да; 2) нет.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. КМ-3. Тестирование по разделу "Функции и подсистемы АСУ ТП АЭС"

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится путем тестирования в форме выбора правильных ответов на вопросы билета.

Краткое содержание задания:

Отметить выбранный Вами вариант ответа на приведенные ниже вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: состав функций и подсистем АСУ ТП АЭС	1.1. Функция централизованной сигнализации отклонений параметров - это: 1) информационная функция УВС; 2) управляющая функция УВС; 3) вспомогательная функция УВС. 2. Принцип построения, повышающий надежность СУЗ путем применения нескольких одинаковых или неодинаковых элементов (сигналов, систем) таким образом, чтобы каждый из них мог выполнить требуемую функцию

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	независимо от состояния (в том числе отказа) других элементов (каналов, систем), предназначенных для выполнения данной функции - это: 1) принцип резервирования; 2) принцип независимости; 3) принцип разнообразия. 3. Среднее число отказов в единицу времени – это: 1) вероятность безотказной работы; 2) интенсивность отказов; 3) среднее время наработки на отказ.
Уметь: обосновывать свои решения (действия) при проектировании (управлении) основного оборудования с использованием АСУ АЭС в условиях нормальной эксплуатации и при возникновении нарушений	1.1. В результате анализа эксплуатационных данных было выявлено, что вероятность отказа СУЗ за кампанию реактора (7000 ч) составила 0.00002. Выполняются ли при этом требования к надежности СУЗ ? 1) да; 2) нет.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. КМ-4. Тестирование по разделу "Автоматическое регулирование агрегатов и энергоблоков АЭС, подготовка персонала"

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится путем тестирования в форме выбора правильных ответов на вопросы билета.

Краткое содержание задания:

Отметить выбранный Вами вариант ответа на приведенные ниже вопросы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: функции, задачи и схемы построения систем автоматического регулирования агрегатов АЭС, а также программы регулирования энергоблоков АЭС, требования к обеспечению готовности персонала	1.4. При снижении частоты вращения турбины регулятор частоты вращения: 1) открывает регулирующие клапаны турбины; 2) прикрывает регулирующие клапаны турбины. 5. Снижение уровня в регенеративных подогревателях опасно возможностью возникновения: 1) проскока пара; 2) заброса пароводяной смеси в турбину. 6. При постоянном расходе теплоносителя через реактор ВВЭР и использовании статической программы с постоянной температурой теплоносителя на входе в реактор температура теплоносителя на выходе из реактора с ростом мощности реактора будет: 1) линейно падать; 2) линейно расти.
Уметь: обосновывать свои решения (действия) при проектировании (управлении) основного оборудования с использованием АСУ АЭС в условиях нормальной эксплуатации и при возникновении нарушений	1.5. В результате анализа технологического нарушения на энергоблоке с реактором ВВЭР было установлено, что при росте давления в первом контуре выше номинального значения работающие (открытые) клапаны впрыска закрылись. Соответствует ли это алгоритму их работы ? 1) да; 2) нет.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-5. КМ-5. Защита лабораторных работ по разделу "Автоматическое регулирование агрегатов и энергоблоков АЭС, подготовка персонала"

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится путем тестирования в форме выбора правильных ответов на вопросы по лабораторным работам.

Краткое содержание задания:

Отметить выбранный Вами вариант ответа на приведенные ниже вопросы по лабораторным работам

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: функции, задачи и схемы построения систем автоматического регулирования агрегатов АЭС, а также программы регулирования энергоблоков АЭС, требования к обеспечению готовности персонала	1.1. Как изменяется давление пара в главном паровом коллекторе при поднятии рабочей группы стержней реактора: 1) не изменяется 2) снижается 3) растет 2. Как изменяется температура теплоносителя на входе в реактор при прикрытии регулирующих клапанов турбины: 1) снижается 2) не изменяется 3) растет 3. Как изменяется температура теплоносителя на выходе из реактора при открытии клапана питательной воды: 1) растет 2) не изменяется 3) снижается
Уметь: обосновывать свои решения (действия) при проектировании (управлении) основного оборудования с использованием АСУ АЭС в условиях нормальной эксплуатации и при возникновении нарушений	1.2. Анализ схемы автоматического регулятора мощности реактора АРМ5С позволяет установить, что формирование выходного сигнала регулятора происходит по мажоритарному принципу: 1) 1 из 3-х; 2) 2 из 3-х; 3) 3 из 3-х. 3. В результате анализа схемы устройства разгрузки и ограничения мощности реактора РОМ2 показано, что заданный уровень мощности, формируемый этим устройством при отключении одного турбопитательного насоса составляет: 1) 75% номинальной; 2) 50% номинальной; 3) 25% номинальной;

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	4) 0% номинальной. 4. По итогам анализа прикрытия клапана питательной воды на 20% выявлено, что причиной срабатывания аварийной защиты явилось: 1) повышение температуры теплоносителя на выходе из активной зоны реактора до 325 градусов; 2) повышение температуры теплоносителя на выходе из активной зоны реактора до 330 градусов; 3) снижение уровня в парогенераторах на 450 мм; 4) снижение уровня в парогенераторах на 650 мм.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Билет № 10

1. Основные понятия устойчивости. Устойчивая, нейтральная, находящаяся на границе устойчивости и неустойчивая динамические системы.
2. Управляющие и вспомогательные функции АСУ ТП АЭС.
3. Виды проверок знаний, инструктажей и противоаварийных тренировок персонала АЭС. Периодичность проведения проверок знаний и противоаварийных тренировок.

Процедура проведения

Экзамен проводится в форме ответов на вопросы билета

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-1 Знает принципы управления объектами АЭС, функции и задачи автоматизированных систем управления, сигнализации и защиты

Вопросы, задания

- 1.1. Типовые линейные динамические звенья, их характеристики. Соединения звеньев.
2. Метод переходных характеристик при математическом описании объектов управления.
3. Устойчивость динамических систем. Понятие запаса устойчивости.
4. Определение понятий: технологический объект управления (ТОУ), алгоритм функционирования и алгоритм управления ТОУ, цель управления.
5. Работа энергоблоков АЭС в составе энергосистемы. Участие в суточном регулировании нагрузки.
6. Режимы работы энергоблоков АЭС.
7. Способы диспетчерского управления энергоблоками АЭС.
8. Первичное, вторичное и третичное регулирование частоты.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Характеристики типовых линейных динамических звеньев и их соединений. Устойчивость динамических систем. Режимы работы энергоблоков АЭС, участие энергоблоков АЭС в регулировании частоты.

Ответы:

1. При последовательном соединении звеньев их передаточные функции:
 - 1) перемножаются;
 - 2) складываются.
2. Реакция ТОУ на единичное ступенчатое возмущение, когда до нанесения возмущения ТОУ находился в установившемся состоянии и для описания его поведения применима линейная модель – это:

- 1) переходная характеристика;
- 2) кривая разгона;
- 3) амплитудно-частотная характеристика.
3. Если после снятия возмущения выходная величина совершает незатухающие колебания, то такая система называется:
 - 1) устойчивой;
 - 2) неустойчивой;
 - 3) находящейся на границе устойчивости;
 - 4) нейтральной.
4. Совокупность предписаний, ведущих к правильному выполнению технологического процесса – это:
 - 1) алгоритм функционирования технологического объекта управления;
 - 2) алгоритм управления технологическим объектом управления.
5. Укажите 4 стояночных режима энергоблока АЭС:
 - 1) базовый;
 - 2) пиковый;
 - 3) полупиковый;
 - 4) перегрузки;
 - 5) ремонта;
 - 6) холодного резерва;
 - 7) горячего резерва;
 - 8) выработки электроэнергии на собственные нужды.
6. Допустимое снижение и дальнейший подъем нагрузки энергоблоком АЭС с ВВЭР-1200 в ночные часы возможны в пределах:
 - 1) 80 – 100% установленной мощности;
 - 2) 70 – 100% установленной мощности;
 - 3) 50 – 100% установленной мощности.
7. Организация управления электроэнергетическим режимом энергосистемы, при которой технологический режим работы или эксплуатационное состояние объектов электроэнергетики изменяются только по согласованию с диспетчерским центром (с разрешения диспетчерского центра) – это:
 - 1) диспетчерское управление;
 - 2) диспетчерское ведение.
8. К общему первичному регулированию частоты привлекаются энергоблоки АЭС с реакторами:
 - 1) ВВЭР;
 - 2) РБМК;
 - 3) БН.

Верный ответ: вопрос 1: перемножаются вопрос 2: переходная характеристика
 вопрос 3: находящейся на границе устойчивости вопрос 4: алгоритм функционирования технологического процесса вопрос 5: перегрузки, ремонта, холодного резерва, горячего резерва вопрос 6: 80 – 100% установленной мощности
 вопрос 7: диспетчерское ведение вопрос 8: ВВЭР

2. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-3 Знает современные тенденции развития атомной энергетики

Вопросы, задания

- 1.9. Информационные функции АСУ ТП.
10. Управляющие и вспомогательные функции АСУ ТП АЭС.
11. Центральный, блочный и резервный пункты управления АЭС. Требования к ним.
12. Требования к системе управления и защиты реактора.

13. Аварийная и предупредительная защиты реактора.
14. Регулирование уровня в парогенераторах энергоблоков с ВВЭР.
15. Регулирование давления в компенсаторе давления энергоблоков с ВВЭР.
16. Статические программы изменения регулируемых параметров энергоблоков АЭС.
17. Схема регулирования основных параметров энергоблока АЭС (на примере энергоблока с ВВЭР).
18. Обеспечение готовности персонала АЭС. Категории персонала и основные формы работы с ним, средства подготовки персонала.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Информационные и управляющие функции АСУ ТП АЭС, система управления и защиты ядерного реактора.

Статические программы регулирования энергоблоков с реактором ВВЭР, формы работы и средства подготовки персонала АЭС.

Ответы:

9. Функция контроля и измерения технологических параметров – это:

- 1) информационная функция АСУ ТП;
- 2) управляющая функция АСУ ТП;
- 3) вспомогательная функция АСУ ТП.

10. Функция автоматических блокировок – это:

- 1) информационная функция АСУ ТП;
- 2) управляющая функция АСУ ТП;
- 3) вспомогательная функция АСУ ТП.

11. Какой из подсистем АСУ ТП энергоблока АЭС реализуются функции автоматического регулирования средней мощности реактора и регулирования распределения мощности реактора:

- 1) автоматического регулирования;
- 2) СУЗ.

12. Должна ли срабатывать аварийная защита реактора при неисправности или нерабочем состоянии одного из 3-х каналов защиты по уровню или скорости нарастания мощности (в случае 3-х канальной аварийной защиты):

- 1) да;
- 2) нет.

13. Резервный пункт управления энергоблоком АЭС даже при наличии аварий в работе технологического оборудования должен обеспечить возможность нормального:

- 1) управления энергоблоком;
- 2) останова энергоблока.

14. Регулирование уровня в парогенераторах энергоблоков с ВВЭР осложняется:

- 1) наличием пара под зеркалом уровня;
- 2) наличием пара над зеркалом уровня;
- 3) отсутствием пара под зеркалом уровня.

15. При снижении давления в компенсаторе давления энергоблока с ВВЭР:

- 1) работающие (открытые) клапаны впрыска закрываются;
- 2) открываются клапаны впрыска.

16. При постоянном расходе теплоносителя через реактор ВВЭР и использовании статической программы с постоянной температурой теплоносителя на входе в реактор температура теплоносителя на выходе из реактора с ростом мощности реактора будет:

- 1) линейно падать;
- 2) линейно расти.

17. Для реализации выбранной программы регулирования энергоблоков ВВЭР может использоваться:

- 1) плотность нейтронного потока в реакторе;

2) уровень в парогенераторах.

18. Отработка выполнения работником определенных действий (операций) для формирования необходимых навыков работы в соответствующем виде профессиональной деятельности – относится к следующей форме работы с персоналом:

1) дублирование;

2) специальная подготовка;

3) тренировка.

Верный ответ: вопрос 9: информационная функция АСУ ТП вопрос 10:

управляющая функция АСУ ТП вопрос 11: СУЗ вопрос 12: нет вопрос 13: остановка

энергоблока вопрос 14: наличием пара под зеркалом уровня вопрос 15: работающие

(открытые) клапаны впрыска закрываются вопрос 16: линейно расти вопрос 17:

плотность нейтронного потока в реакторе вопрос 18: тренировка

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

На основании семестровой и экзаменационной составляющих в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ".