

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

План одобрен

Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Протокол № 25.8 от 25.08.2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Аварийные и переходные процессы в ядерных энергетических установках

название дисциплины

Специальность

14.05.01 Ядерные реакторы и материалы

Образовательная программа

Ядерные реакторы

Шифр, название специализации

Форма обучения: очная

г. Обнинск

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Аварийные и переходные процессы в ядерных энергетических установках» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Аварийные и переходные процессы» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения компетенций предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОП обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2	Способен к созданию новых методов расчета современных реакторных установок и физических устройств, методов исследования теплофизических процессов и свойств реакторных материалов и теплоносителей; разработке новых систем преобразования тепловой и ядерной энергии в электрическую, методов и методик оценки количественных характеристик ядерных материалов	З-ПК-2 Знать методы исследования и расчета процессов, происходящих в реакторных установках У-ПК-2 Уметь рассчитывать и проводить исследования процессов, протекающих в реакторных установках В-ПК-2 Владеть навыками применения информационных технологий при разработке новых установок, материалов и приборов

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Место дисциплины и соответствующий этап формирования компетенций в целостном процессе подготовки по образовательной программе можно определить по матрице компетенций, которая приводится в Приложении.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см.п. 4 рабочей программы дисциплины).

1.3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы	Индикатор достижения	Наименование оценочного
-------	------------------------	----------------------	-------------------------

	(темы) дисциплины	компетенции	средства текущей и промежуточной аттестации
Текущий контроль, 1 семестр			
1.	Характеристики и пределы режимов эксплуатации и аварий. Классификации переходных и аварийных процессов.	3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2	Контрольная работа
2.	Режимы нормальной эксплуатации.	3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2	Контрольная работа
3.	Режимы нарушения нормальной эксплуатации.	3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2	Контрольная работа
4.	Проектных аварии	3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2	Контрольная работа
5.	Режимы НЭ и ННЭ в РУ БН-600	3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2	Контрольная работа
6.	Авария на Чернобыльской АЭС, Тримайл айленд, Фукусима	3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2	Доклад
7.	Авария на АЭС Пакш и Такамура	3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2	Доклад
8.	Аварии с СЦР на АПЛ.	3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2	Доклад
9.	Аварии с СЦР на критсборках и ядерных технологических объектах.	3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2	Доклад
Промежуточный контроль			
	Зачет		Вопросы для зачета

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает низсостоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает низсостоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Не зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
высокий	высокий	высокий
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	продвинутый	продвинутый
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	пороговый	пороговый
ниже порогового	пороговый	ниже порогового
	ниже порогового	-

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Вид контроля	Этап рейтинговой системы Оценочное средство	Балл	
		Минимум	Максимум
Текущий	Контрольная точка № 1		
	Контрольная работа №1	18	30
	Контрольная точка № 2		
	Доклад	18	30
Промежуточный	Экзамен		
	Вопрос 1	12	20
	Вопрос 2	12	20
ИТОГО по дисциплине		60	100

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Специальность	<u>14.05.01 Ядерные реакторы и материалы</u>
Образовательная программа	<u>Ядерные реакторы</u>
Дисциплина	<u>Аварийные и переходные процессы в ядерных энергетических установках</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Основные черты протекания аварии на Чернобыльской АЭС.
2. Правила ядерной безопасности реакторных установок.

Составитель _____ А.М. Терехова
(подпись)

Руководитель ОП _____ Д.С. Самохин
(подпись)

«_____» _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Специальность	<u>14.05.01 Ядерные реакторы и материалы</u>
Образовательная программа	<u>Ядерные реакторы</u>
Дисциплина	<u>Аварийные и переходные процессы в ядерных энергетических установках</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Основные черты протекания аварий с СЦР на АПЛ.
2. Принципы единичного отказа, резервирования, глубоко эшелонированной защиты.

Составитель _____ А.М. Терехова
(подпись)

Руководитель ОП _____ Д.С. Самохин
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Специальность	<u>14.05.01 Ядерные реакторы и материалы</u>
Образовательная программа	<u>Ядерные реакторы</u>
Дисциплина	<u>Аварийные и переходные процессы в ядерных энергетических установках</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Основные черты протекания аварий с СЦР на критсборках.
2. Критические функции безопасности.

Составитель _____ А.М. Терехова
(подпись)

Руководитель ОП _____ Д.С. Самохин
(подпись)

«_____» _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Специальность	14.05.01 Ядерные реакторы и материалы
Образовательная программа	Ядерные реакторы
Дисциплина	Аварийные и переходные процессы в ядерных энергетических установках

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

1. Основные черты протекания аварии АЭС Фукусима.
2. Пределы безопасной эксплуатации и проектной аварии.

Составитель _____ А.М. Терехова
(подпись)

Руководитель ОП _____ Д.С. Самохин
(подпись)

«_____» _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Специальность	<u>14.05.01 Ядерные реакторы и материалы</u>
Образовательная программа	<u>Ядерные реакторы</u>
Дисциплина	<u>Аварийные и переходные процессы в ядерных энергетических установках</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

1. Нейтронные данные, хранящиеся в различных файлах и секциях библиотек оцененных нейтронных данных.
2. Допплеровское уширение резонансов.

Составитель _____ А.М. Терехова
(подпись)

Руководитель ОП _____ Д.С. Самохин
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Специальность	<u>14.05.01 Ядерные реакторы и материалы</u>
Образовательная программа	<u>Ядерные реакторы</u>
Дисциплина	<u>Аварийные и переходные процессы в ядерных энергетических установках</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

1. Основные черты протекания аварии Тримайл айленд.
2. Важность понимания физических явлений и инженерных ограничений при управлении переходными процессами и аварийными ситуациями на ЯЭУ.

Составитель _____ А.М. Терехова
(подпись)

Руководитель ОП _____ Д.С. Самохин
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Специальность	<u>14.05.01 Ядерные реакторы и материалы</u>
Образовательная программа	<u>Ядерные реакторы</u>
Дисциплина	<u>Аварийные и переходные процессы в ядерных энергетических установках</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

1. Структура построения СУЗ на исследовательских реакторах.
2. Общие правила безопасности.

Составитель _____ А.М. Терехова
(подпись)

Руководитель ОП _____ Д.С. Самохин
(подпись)

«_____» _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Специальность	<u>14.05.01 Ядерные реакторы и материалы</u>
Образовательная программа	<u>Ядерные реакторы</u>
Дисциплина	<u>Аварийные и переходные процессы в ядерных энергетических установках</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

1. Основные аварийные защиты, технологические защиты и блокировки.
2. Система сигнализации на ЯУ.

Составитель _____ А.М. Терехова
(подпись)

Руководитель ОП _____ Д.С. Самохин
(подпись)

«_____» _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Специальность	<u>14.05.01 Ядерные реакторы и материалы</u>
Образовательная программа	<u>Ядерные реакторы</u>
Дисциплина	<u>Аварийные и переходные процессы в ядерных энергетических установках</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

1. Режимы работы ЯЭУ - нормальная эксплуатация (НЭ), нарушения нормальной эксплуатации (ННЭ), аварии проектные (ПА) и запроектные (ЗПА).
2. Критические функции безопасности.

Составитель _____ А.М. Терехова
(подпись)

Руководитель ОП _____ Д.С. Самохин
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Специальность	<u>14.05.01 Ядерные реакторы и материалы</u>
Образовательная программа	<u>Ядерные реакторы</u>
Дисциплина	<u>Аварийные и переходные процессы в ядерных энергетических установках</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

1. Основные параметры и характеристики режимов НЭ.
2. Пределы изменения параметров в ННЭ.

Составитель _____ А.М. Терехова
(подпись)

Руководитель ОП _____ Д.С. Самохин
(подпись)

«_____» _____ 20 ____ г.

Критерии оценки:

1. уровень освоения студентом материала, предусмотренного учебной программой;
2. полнота и правильность ответа, степень осознанности, понимания изученного;
3. обоснованность, четкость, краткость изложения ответа;
4. ответы на дополнительные вопросы.

Описание шкалы оценивания:

В экзаменационный билет входит 2 вопроса. Максимальная сумма баллов за ответ на один вопрос билета - 20 баллов.

15-20 баллов за ответ на вопрос выставляется студенту, который :

- владеет методологией данной дисциплины, знает определения основных понятий;
- полно раскрывает содержание теоретических вопросов билета.

8-14 баллов за ответ на вопрос выставляется студенту, который:

- допустил незначительные неточности при изложении материала, не искажающие содержание ответа по существу вопроса.

1-7 баллов за ответ на вопрос выставляется студенту, который:

- владеет методологией данной дисциплины, знает определения основных понятий;
- раскрывает содержание не всех теоретических вопросов
- ответил на один из двух вопросов билета.

0 баллов за ответ на вопрос выставляется студенту, который:

- имеет пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, не может дать четкого определения основных понятий;
- не может разобраться в конкретной ситуации;
- не может успешно продолжать дальнейшее обучение в связи с недостаточным объемом знаний.

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Специальность	14.05.01 Ядерные реакторы и материалы
Образовательная программа	Ядерные реакторы
Дисциплина	Аварийные и переходные процессы в ядерных энергетических установках

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Важность понимания физических явлений и инженерных ограничений при управлении переходными процессами и аварийными ситуациями на ЯЭУ.
2. Режимы работы ЯЭУ - нормальная эксплуатация (НЭ), нарушения нормальной эксплуатации (ННЭ), аварии проектные (ПА) и запроектные (ЗПА).
3. Принципы единичного отказа, резервирования, глубоко эшелонированной защиты.
4. Система сигнализации на ЯУ.
5. Структура построения СУЗ на исследовательских реакторах.
6. Основные черты протекания аварии на Чернобыльской АЭС.
7. Основные черты протекания аварии Тримайл айленд.
8. Основные черты протекания аварии АЭС Фукусима.
9. Критические функции безопасности.
10. Основные параметры и характеристики режимов НЭ.
11. Пределы изменения параметров в ННЭ.
12. Пределы безопасной эксплуатации и проектной аварии.
13. Основные черты протекания аварий с СЦР на АПЛ.
14. Основные черты протекания аварий с СЦР на критсборках.
15. Классификации переходных и аварийных процессов.
16. Критические функции безопасности.
17. Правила ядерной безопасности реакторных установок.
18. Общие правила безопасности.
19. Основные аварийные защиты, технологические защиты и блокировки.

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Комплект заданий для контрольных работ

по дисциплине Аварийные и переходные процессы в ядерных энергетических
установках

(наименование дисциплины)

Вариант 1

1) Найти количество тепла необходимое для разогрева одного ТВЭЛ с $290\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$. Принять: теплоемкость материала оболочки ТВЭЛ $C_{\text{ЗТ}}=320\text{ Дж/кг}\times^{\circ}\text{C}$; теплоемкость керамического топлива $C_{\text{UO}_2}=310\text{ Дж/кг}\times^{\circ}\text{C}$; высота ТВЭЛ $h=3,2\text{ м}$; диаметр оболочки ТВЭЛ $d_{\text{ОБ}}=9,1\text{ мм}$; толщина $s_{\text{ОБ}}=0,12\text{ мм}$; диаметр топливного сердечника $d_{\text{UO}_2}=8,6\text{ мм}$; плотность материала оболочки ТВЭЛ $\rho_{\text{ZR}}=6,5\text{ г/см}^3$; плотность керамики $\rho_{\text{UO}_2}=10,8\text{ г/см}^3$. Изменение перепадов температур (температурных напоров) не учитывать.

2) Найти период критического реактора при вводе в него положительной реактивности $0,8\times\beta$. Принять: среднюю постоянную распада предшественников запаздывающих нейтронов $\lambda=0,01\text{ с}^{-1}$ (1 группа); среднее время жизни поколения нейтронов $l=2\times10^{-5}\text{ с}$.

Вариант 2

1) Найти количество тепла необходимое для испарения 8 тонн воды нагретой до $240\text{ }^{\circ}\text{C}$. Принять: температуру кипения воды $350\text{ }^{\circ}\text{C}$; удельную теплоемкость воды $3,2\text{ кДж/кг}\times^{\circ}\text{C}$; удельную теплоту парообразования 2600 кДж/кг .

2) Найти период критического реактора при вводе в него положительной реактивности $1,2\times\beta$. Принять: среднюю постоянную распада предшественников запаздывающих нейтронов $\lambda=0,01\text{ с}^{-1}$ (1 группа); среднее время жизни поколения нейтронов $l=3,2\times10^{-4}\text{ с}$.

Вариант 3

1) В закрытом сосуде объемом $V = 300\text{ л}$ находится воздух при давлении $P = 3\text{ атм.}$ и температуре $t_1 = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какое количество тепла необходимо подвести для того, чтобы температура воздуха поднялась до $t_2 = 120\text{ }^{\circ}\text{C}$? Задачу решить, принимая теплоемкость воздуха постоянной..

2) При аварийной ситуации зафиксирован установившийся период удвоения мощности реактора равный 0.5 с. Найдите реактивность в долях β ($\beta=0.005$) для реактора на тепловых нейтронах ($\Lambda = 5 \cdot 10^{-4}$ с) и для реактора на быстрых нейтронах ($\Lambda = 6 \cdot 10^{-6}$ с). Используйте формулу обратных часов в приближении одной группы запаздывающих нейтронов ($\lambda = 0.07 \text{ с}^{-1}$).

Критерии оценки:

В критерии оценки знаний на контрольной работе входят:

1. знание теоретического материала;
2. умение применить данные знания при решении практических задач;
3. обоснованность, четкость, краткость изложения ответа;
4. умение проанализировать полученный результат.

Описание шкалы оценивания:

Задача 1 оценивается в 10 баллов, если правильно написаны формулы, найдены правильные значения из таблиц данных, найден правильный ответ и правильно написаны единицы измерения.

Задача 2 оценивается в 20 баллов, если правильно написаны формулы, найдены правильные значения из таблиц данных, найден правильный ответ и правильно написаны единицы измерения.

20-30 баллов - контрольная работа засчитывается

0-19 баллов – студент должен переписать контрольную работу.

При переписывании максимальное количество баллов, которые может набрать студент -24

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Темы докладов

по дисциплине Аварийные и переходные процессы в ядерных энергетических установках
(наименование дисциплины)

1. Аварии с повреждением активной зоны ядерного реактора на субмаринах. Хронология, масштабы последствий, анализ аварии и причин.
2. Аварии с СЦР на экспериментальных ядерных реакторах. Хронология, масштабы последствий, анализ аварии и причин.
3. Аварии на критических сборках. Хронология, масштабы последствий, анализ аварии и причин.
4. Аварии при транспортировке и хранении ОТВС и ОЯТ. Хронология, масштабы последствий, анализ аварии и причин.
5. Аварии при переработке ОТВС и ОЯТ. Хронология, масштабы последствий, анализ аварии и причин.
6. Принцип глубоко эшелонированной защиты.
7. Наиболее вероятные аварии на реакторе.

Критерии оценки:

Показатели оценки	Критерии оценки	Баллы (max)
1. Новизна текста	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.	6
2. Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие содержания теме доклада; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой,	8

	систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.	
3.Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).	6
4. Соблюдение требований к оформлению	- грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему презентации.	6
5. Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.	4

Описание шкалы оценивания:

18– 30 баллов – доклад сдан;

0 –17 баллов – студент дорабатывает доклад.