

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

Утверждено на заседании
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 28.08.2023 № 23.8

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors

название дисциплины

для направления подготовки

14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

код и название направления подготовки

образовательная программа

Nuclear Technologies

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Физика ядерных реакторов» 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 «Физика ядерных реакторов» 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:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-2	способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	<i>Знать:</i> основные закономерности нейтронно-физических процессов в активных зонах ядерных реакторов <i>Владеть:</i> методами нейтронно-физического расчета ядерных установок, расчета распределения нейтронного поля, энерговыделения, изменения изотопного состава и температур;
ОК-3	способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<i>Знать:</i> закономерности формирования пространственно-энергетического распределения нейтронов и удельного энерговыделения; <i>Уметь:</i> проводить предэскизное проектирование ядерных энергетических установок;
ОПСК-2	способность к анализу и управлению данными, характеризующими состояние ядерных материалов, на основе современных информационных технологий	<i>Знать:</i> выгорание и воспроизводство ядерного топлива <i>Владеть:</i> умением рассчитывать основные физические характеристики ядерных реакторов, включая критическую массу, температурные коэффициенты и эффекты реактивности, нуклидный состав топлива, температуры и напряжения в ТВЭлах;
ПСК-1	способность формулировать критерии для оценки условий безопасности обращения с ядерными материалами	<i>Знать:</i> эффективный коэффициент размножения нейтронов; <i>Уметь:</i> моделировать и рассчитывать основные характеристики ядерных установок различного назначения;
ПСК-3	способность к проведению физических экспериментов с целью определения характеристик ядерных материалов	<i>Знать:</i> нейтронный цикл в ядерном реакторе; теорию реактора с гомогенными зонами и гетерогенных решеток; <i>Уметь:</i> проводить нейтронно-физические расчеты активной зоны ядерных установок и реакторного

		оборудования; <i>Владеть:</i> методами расчета эффективного коэффициента размножения нейтронов, методами гетерогенного расчета решеток ТВЭЛОВ.
--	--	---

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП бакалавриата

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 (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
1.	Зачет по разделу №1: «Ядерный реактор как источник энергии и ионизирующего излучения»	ОК-2 – способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения; ОК-3 – способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; ОПСК-2 – способность к анализу и управлению данными, характеризующими	Вопросы к зачету.

		<p>состояние ядерных материалов, на основе современных информационных технологий.</p> <p>ПСК-1 – способность формулировать критерии для оценки условий безопасности обращения с ядерными материалами.</p> <p>ПСК-3 – способность к проведению физических экспериментов с целью определения характеристик ядерных материалов.</p>	
2.	<p>Экзамен по разделам №1 и №2: «Ядерный реактор как источник энергии и ионизирующего излучения» и «Физические процессы, сопровождающие работу ядерного реактора»</p>	<p>ОК-2 – способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения;</p> <p>ОК-3 – способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;</p> <p>ОПСК-2 – способность к анализу и управлению данными, характеризующими состояние ядерных материалов, на основе современных информационных технологий.</p> <p>ПСК-1 – способность формулировать критерии для оценки условий безопасности обращения с ядерными материалами.</p> <p>ПСК-3 – способность к проведению физических экспериментов с целью определения характеристик ядерных материалов.</p>	<p>Экзаменационный билет</p>

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 нижестоящий 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 нижестоящий 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		
	Оценочное средство № 1.1		
	Оценочное средство № 1.2		
	...		
	Оценочное средство № 1.XX		
	Контрольная точка № 2		
	Оценочное средство № 2.1		
	Оценочное средство № 2.2		
	...		
	Оценочное средство № 2.XX		
Промежуточный	Зачет/Экзамен		
	Оценочное средство		
	...		
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 ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №__1

1. Возможность управления цепной реакцией без наличия запаздывающих нейтронов.
2. Понятие возраста и длины диффузии нейтронов.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФит(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« ____ » _____ 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Летаргия и замедление нейтронов. Среднеарифметическая потеря энергии нейтроном.
2. Пространственный эффект и способы его учета.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФит(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« ____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_3

1. Температурный коэффициент реактивности для гомогенного реактора. Составляющая, связанная с зависимостью средней энергии тепловых нейтронов от температуры активной зоны в приближении формулы 4-х сомножителей.
2. Что такое запас реактивности.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФиТ(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« ____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_4

1. Особенность доплер-эффект для делящегося нуклида.
2. Поток и ток нейтронов. Закон Фика.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФит(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« _____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_5

1. Особенности мощностного коэффициента реактивности.
Асимптотический мощностной коэффициент реактивности.
2. Выгорающие поглотители – в качестве запаса реактивности.
- .

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФиТ(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« ____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»
Профиль Nuclear Technologies
Дисциплина Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_6

1. Недостатки создания запаса реактивности введением в активную зону реактора поглощающих стержней.
2. Коэффициенты реактивности для реакторов типа ВВЭР.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФиТ(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« ____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_7

1. Коэффициенты реактивности для реакторов типа РБМК.
2. Связь коэффициентов воспроизводства с временем удвоения развития ядерной энергетики.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФиТ(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« ____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_8

1. Коэффициенты реактивности для реакторов типа БН.
2. Необходимые и достаточные условия расширенного воспроизводства делящихся ядер.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФиТ(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« ____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_9

1. Способы компенсации запаса реактивности.

2. Запас реактивности и его компенсация.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФит(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« _____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_10

1. Энерговыведение на единицу массы сожженного топлива.
2. Основные причины необходимости иметь запас реактивности.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФит(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« _____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_11

1. Обратные связи на АЭС и в реакторе. Примеры.
2. Накопление радиоактивности при работе реактора.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФит(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« ____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_12

1. Эффективный коэффициент размножения и реактивность.
2. «Прометиевая смерть» реактора. Нептуниевый эффект.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФиТ(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« ____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_13

1. Влияние плотности топлива на коэффициент воспроизводства.
2. Расчет $k_{эфф}$ и ρ через скорости процессов.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФит(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« _____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_14

1. Формула 4-х сомножителей для реакторов на тепловых нейтронах.
2. Принципиальная возможность воспроизводства делящихся ядер.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФит(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« _____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_15

1. Коэффициенты конверсии и воспроизводства.
2. Влияние гетерогенного расположения на значение множителей формулы 4-х сомножителей.
- .

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФиТ(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« ____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_16

1. Предельные значения $k_{эфф}$ и ρ .
2. Поведение реактивности во времени после останова реактора.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФит(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« _____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_17

1. Понятие критической массы и критического размера реактора.
2. Количество ядер самария после останова реактора.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФит(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« _____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_18

1. Оценка времени достижения стационарного отравления изотопом самария.
2. Формула вычисления скоростей протекания ядерных реакций.
- .

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФиТ(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« ____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_19

1. Отравление реактора ядрами 149-ым изотопом самария при резком изменении мощности и его значения.
2. Утечка нейтронов из реактора. Вероятность избежать утечки в процессе замедления.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФиТ(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« ____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Глубина иодной ямы в зависимости от плотности потока нейтронов.
2. Причины изменения нуклидного состава топлива при работе реактора.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФит(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« _____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

1. Стационарное отравление реактора 135-ым изотопом ксенона.
2. Динамика состава осколков деления во время работы реактора.

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФит(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« _____ » _____ 20 г.

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

Отделение ядерной физики и технологий (О)

Направление	<u>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</u>
Профиль	<u>Nuclear Technologies</u>
Дисциплина	<u>Физика ядерных реакторов / Physics of Nuclear Reactors</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22

1. Отравление реактора ядрами ^{135}Xe изотопом ксенона при резком изменении мощности и его значения.
2. Эффективный коэффициент размножения и реактивность.
- .

Составитель _____ Д.С.Самохин
(подпись)

И.о. начальника отделения ЯФит(О) _____ Д.С.Самохин
(подпись)

« _____ » _____ 20 г.

Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Отлично 36-40	Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;- правильно формулировать определения;- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо 30-35	Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;- продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно 24-29	Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно 23 и меньше	Студент демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- незнание значительной части программного материала;- не владение понятийным аппаратом дисциплины;- существенные ошибки при изложении учебного материала;- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;- неумение делать выводы по излагаемому материалу.