

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И
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 (О)

Одобрено на заседании
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ
МИФИ Протокол от 24.04.2023 №
23.4

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Измерительные системы АЭС

название дисциплины

для студентов направления подготовки

14.03.01 – Ядерная энергетика и теплофизика

код и название специальности

образовательная программа

Эксплуатация АЭС

Форма обучения: очная

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Измерительные системы АЭС» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

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 «Измерительные системы АЭС» решаются следующие задачи:

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

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
------------------	--------------------------	--

ПК-3.1	Способен к изучению и анализу отечественного и зарубежного опыта в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок, их оборудования, технологических схем и систем, обеспечивающих их функционирование.	3-ПК-3.1 Знать принципиальную схему атомной станции, нейтронно-физические измерения и расчеты, номенклатуру нейтронно-физических расчетов. Читать и понимать технологические схемы атомной станции и технологические регламенты безопасной эксплуатации атомных станций. У-ПК-3.1 Уметь использовать аппаратуру физического контроля, обрабатывать и анализировать результаты расчетов и измерений. Применять методы расчета эксплуатационных параметров реакторной установки и систем, обеспечивающих эксплуатацию АЭС. В-ПК-3.1 Владеть методиками реакторных расчетов, обработки нейтронно-физических и тепло-гидравлических измерений и параметров технологических систем на атомных электростанциях.
--------	---	--

ПК-3.2	Способен проводить анализ процессов в оборудовании и алгоритмов технологических систем ядерных энергетических установок с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы.	3-ПК-3.2 Знать требования надзорных органов в части реализации трудовой функции персонала на АЭС. Знать принципы работы технологического оборудования и основные правила обеспечения безопасной эксплуатации АЭС. У-ПК-3.2 Уметь анализировать результаты контроля блокировочного, сигнального и контрольно-измерительного оборудования. Анализировать отказы и нарушения в работе оборудования и трубопроводов. Применять в работе передовой отечественный и зарубежный опыт эксплуатации реакторного оборудования. В-ПК-3.2 Владеть методиками обеспечения оперативных и качественных расследований, нарушений в работе оборудования и выявления причин, их вызвавших. Владеть навыками разработки корректирующих мероприятий по устранению причин отказа оборудования АЭС.
--------	---	--

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.

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. РПД).

1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 7 семестр			
1.	Наиболее важные определения. Классификация погрешностей. Способы уменьшения погрешностей. Динамические погрешности измерений. Оценка погрешности результата измерений. Надежность приборов и ее составляющие. Особенности ЯЭУ как объекта контроля и управления. Измерение мощности реактора. Режимы работы реактора и диапазоны измерения мощности реактора ядерно-физическим методом. Классификация подсистем контроля. Ионизационные камеры. Принцип работы ионизационной камеры. Импульсный и токовый режимы работы камеры. Схема включения компенсированной ионизационной камеры. Характеристики камер, используемых на АЭС с ВВЭР	3-ПК-3.1; У-ПК-3.1; В-ПК-3.1	Контрольная работа 1 --- - 9 неделя (комплект вопросов).

	и РБМК. Контроль распределения энергосвечения по объему активной зоны. Малогабаритные камеры деления. Конструкция. Характеристики. Эмиссионные детекторы нейтронов. Конструкция детекторов прямого заряда (ДПЗ). Классификация ДПЗ по быстродействию. Материалы эмиттера. Характеристики ДПЗ, используемых в ядерных реакторах различного типа. Система внутриреакторного контроля ВВЭР 1000 (СВРК). Конструкция канала нейтронных измерений (КНИ) системы СВРК. Определение коэффициента чувствительности ДПЗ, влияние параметров активной зоны на показания детектора. Погрешность измерения распределения энергосвечения в активной зоне ВВЭР с помощью ДПЗ. Проверка работоспособности КНИ. Система физического контроля энергосвечения по радиусу (СФКЭР) и по высоте реактора (СФКЭВ) РБМК. Конструкция детекторов контроля энергосвечения по радиусу и по высоте активной зоны. Градуировка детекторов. Определение погрешности измерения градуировочных характеристик детекторов.		
--	---	--	--

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 Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. 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 Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	Включает нижестоящий уровень. 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 Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне	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.

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

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

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:
 - контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по

разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.

- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
Текущая аттестация	1-16	36 - 60% от максимума	60
7 семестр			
Контрольная точка № 1	7-8	18 (60% от 30)	30
<i>Контрольная работа</i>	8	18	30
Контрольная точка № 2	15-16	18 (60% от 30)	30
<i>Контроль семинарских занятий</i>	15	18	30
Промежуточная аттестация	-	24 – (60% 40)	40
<i>Экзамен</i>	-	24	40
ИТОГО		60	100
8 семестр			
Промежуточный контроль выполнения КП	8	18	30
Защита КП	16	42	70
ИТОГО		60	100

* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

<i>Сумма баллов</i>	<i>Оценка по 4-х балльной шкале</i>	<i>Оценка ECTS</i>	<i>Требования к уровню освоения учебной дисциплины</i>
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и

			прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70--74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64		E	
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

5. 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

Направление подготовки	14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»
Образовательная программа	«Эксплуатация АЭС»
Дисциплина	Измерительные системы АЭС

Вопросы к контрольной работе

5.1 Вопросы контрольной работы.

1. Дать определение чувствительности прибора.
2. В чем отличие диапазона показаний и диапазона измерений прибора?
3. Классификация погрешностей по форме числового выражения.
4. Определение класса точности прибора. Определение максимальной погрешности прибора из класса точности.
5. Классификация погрешностей по закономерности проявления.
6. Динамическая погрешность измерения. Соотношение между временем импульса и постоянной времени измерительного прибора.
7. Формула для вычисления средней квадратичной погрешности опыта.
8. Связь между абсолютной погрешностью измерений и среднеквадратичной погрешностью при заданной доверительной вероятности α .
9. Характеристики надежности (безопасности) устройств.
10. Диапазоны контроля мощности ядерного реактора.
11. Принципиальная схема регулятора мощности реактора.
12. Принципиальная схема ИК.
13. Вольтамперная характеристика ИК. Физические процессы диапазонов.
14. Принципиальная схема компенсированных ИК.

15. Токовый и импульсный режимы работы камеры. Чем определяется.
16. Малогабаритные камеры деления. Конструкция.
17. Радиаторы ИК. Расшифруйте – КНК, КНТ.
18. Преимущества ДПЗ по отношению к МКД.
19. Конструкция ДПЗ.
20. Классификация ДПЗ по быстродействию. Формирование сигнала для каждого типа ДПЗ.
23. Критерии выбора материала эмиттера.
23. Характеристики ДПЗ ВВЭР 1000. Быстродействие, выгорание материала эмиттера. Погрешность определения энерговыделения.
23. Система контроля энерговыделения в ВВЭР 1000.
24. Восстановление поля энерговыделения в ВВЭР 1000. Коэффициент пропорциональности между током ДПЗ и линейным энерговыделением.
25. Конструкция канала нейтронных измерений ВВЭР 1000 (КНН).
26. Недостатки измерения энерговыделения с помощью ДПЗ.
- 27 Диагностика состояния системы контроля энерговыделения ВВЭР 1000.
28. Комптоновские детекторы контроля энерговыделения.
29. Система контроля энерговыделения по радиусу РБМК 1000.
30. Детекторы контроля энерговыделения по радиусу РБМК 1000.
31. Система контроля энерговыделения по высоте РБМК 1000. Комптоновские детекторы. Триаксиальная гамма-камера.
32. Градуировка ДПЗ РБМК 1000 в процессе эксплуатации.

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

Направление подготовки	14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»
Образовательная программа	«Эксплуатация АЭС»
Дисциплина	Измерительные системы АЭС

Вопросы для зачета.

1. Метрологическое обеспечение и контроль ЯЭУ.

- 1.1. Дать определение чувствительности прибора.
- 1.2. Диапазон показаний и диапазон измерений прибора.
- 1.3. Классификация погрешностей по форме числового выражения.
- 1.4. Определение класса точности прибора. Определение максимальной погрешности прибора из класса точности.
- 1.5. Классификация погрешностей по закономерности проявления.
- 1.6. Динамическая погрешность измерения. Соотношение между временем импульса и постоянной времени измерительного прибора.
- 1.7. Формула для вычисления средней квадратичной погрешности опыта.
- 1.8. Связь между абсолютной погрешностью измерений и среднеквадратичной погрешностью при заданной доверительной вероятности α .
- 1.9. Характеристики надежности (безопасности) устройств.

2. Измерение ядерно-физических параметров.

- 2.1. Диапазоны контроля мощности ядерного реактора.
- 2.2. Принципиальная схема регулятора мощности реактора.
- 2.3. Принципиальная схема ИК.
- 2.4. Вольтамперная характеристика ИК. Физические процессы диапазонов.
- 2.5. Принципиальная схема компенсированных ИК.
- 2.6. Токовый и импульсный режимы работы камеры. Чем определяется.
- 2.7. Малогабаритные камеры деления. Конструкция.
- 2.8. Радиаторы ИК. Расшифруйте – КНК, КНТ.

3. Измерение распределения энерговыделения в активной зоне ядерного реактора.

- 3.1. Преимущества ДПЗ по отношению к МКД.
- 3.2. Конструкция ДПЗ.
- 3.3. Классификация ДПЗ по быстродействию. Формирование сигнала для каждого типа ДПЗ.
- 3.4. Критерии выбора материала эммитера.
- 3.5. Характеристики ДПЗ ВВЭР 1000. Быстродействие, выгорание материала эммитера. Погрешность определения энерговыделения.
- 3.6. Система контроля энерговыделения в ВВЭР 1000.
- 3.7. Восстановление поля энерговыделения в ВВЭР 1000. Коэффициент пропорциональности между током ДПЗ и линейным энерговыделением.
- 3.8. Конструкция канала нейтронных измерений ВВЭР 1000 (КНН).
- 3.9. Недостатки измерения энерговыделения с помощью ДПЗ.
- 3.10. Диагностика состояния системы контроля энерговыделения ВВЭР 1000.
- 3.11. Комптоновские детекторы контроля энерговыделения.
- 3.12. Система контроля энерговыделения по радиусу РБМК 1000.
- 3.13. Детекторы контроля энерговыделения по радиусу РБМК 1000.
- 3.14. Система контроля энерговыделения по высоте РБМК 1000. Комптоновские детекторы. Триаксиальная гамма-камера.
- 3.15. Градуировка ДПЗ РБМК 1000 в процессе эксплуатации.

4. Температурные измерения.

- 4.1. Термоэлектрические термометры. Определение. Конструкция. Холодный и горячий спаи.
- 4.2. Закон однородной цепи.
- 4.3. Закон промежуточных металлов.
- 4.4. Закон последовательных или промежуточных температур.
- 4.5. Требования, предъявляемые к материалам термоэлектродов.
- 4.6. Схемы подключения термоэлектрических преобразователей к измерительным приборам.
- 4.7. Измерение термоЭДС.
- 4.8. ТХА. Погрешность измерения, срок службы, тепловая инерция.
- 4.9. Учет систематических погрешностей при измерении температур на выходе из ТВС активной зоны ВВЭР 1000.
- 4.10. Система температурного контроля активной зоны и 1-го контура ВВЭР 1000. Контроль за ее состоянием в процессе эксплуатации.
- 4.11. Зависимость электрического сопротивления чистых металлов от температуры.
- 4.12. Чувствительность термопреобразователя сопротивления.
- 4.13. Материалы, используемые для изготовления термопреобразователей сопротивления.
- 4.14. Типы термопреобразователей сопротивления.
- 4.15. Чем определяется градуировка ТС.
- 4.16. Инерционность ТС. Классификация.
- 4.17. Измерения температуры термометрами сопротивления. Принцип действия уравновешенного измерительного моста.

5. Измерение давления.

- 5.1. Полное давление движущейся среды. Статическое и динамическое давления.
- 5.2. Жидкостные манометры.
- 5.3. Деформационные манометры.
- 5.4. Принцип измерения давления с помощью «Сапфир 23 DU». Тензорезистор.
- 5.5. Принцип измерения перепада давления с помощью «Сапфир 23 ДД».

6. Измерение расхода.

- 6.1. Объемный, массовый расход. Соотношение между ними.
- 6.2. Принцип действия расходомера переменного давления.
- 6.3. Зависимость между расходом и перепадом давления на диафрагме.
- 6.4. Диапазон измерения расхода с использованием диафрагмы.
- 6.5. Принцип измерения расхода с помощью ротаметров.
- 6.6. Расходомеры на основе метода динамического напора (трубки Пито).
- 6.7. Принцип действия тахометрических расходомеров.
- 6.8. Принцип измерения расхода магнитоиндукционным расходомером.
- 6.9. Принцип измерения расхода магнитоэлектрическим расходомером.
- 6.10. Измерение расхода воды в технологических каналах РБМК.
- 6.11. Принцип измерения расхода электропроводных жидкостей.
- 6.12. Ядерно-физический метод определения расхода теплоносителя.
- 6.13. Принцип определения расхода теплоносителя статистическим методом.