

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)**

**Образовательно-научный институт ядерной энергетики и технической  
физики им. академика Ф.М. Митенкова**

Выпускающая кафедра «Ядерные реакторы и энергетические установки»



**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор института  
Хробостов А.Е.  
«01» июня 2020 г.

**Фонд оценочных средств по дисциплине  
«Автоматизированные системы управления атомных электростанций»**

по направлению: 14.04.02 Ядерная физика и технологии  
направленность (программы): Ядерные реакторы и энергетические установки

**Квалификация выпускника: магистр**

**Очная форма обучения**

г. Нижний Новгород  
2020 г.

# 1. Дисциплина «Автоматизированные системы управления атомных электростанций»

Таблица 1.1. - Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)	Дескрипторы освоения компетенции
ПКС-2	Способен провести расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок и приборов	ИПКС-2.1 - Проводит расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок и приборов. ИПКС-2.2 – Использует современные методики расчета, концептуальной и проектной проработки современных физических установок и приборов	Знать основные физические законы и стандартные прикладные пакеты используемые при моделировании физических процессов и установок Уметь применять стандартные прикладные пакеты используемые при моделировании физических процессов и установок Владеть стандартными прикладными пакетами используемыми при моделировании физических процессов и установок
ПКС-4	Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике	ИПКС-4.1 - Проектирует, создаёт и внедряет новые продукты и системы в области ядерных технологий. ИПКС-4.2 – Использует теоретические знания в реальной инженерной практике.	Знать математические методы и компьютерные технологии, необходимые для проектирования и разработки программного обеспечения для инженерного анализа инновационных продуктов. Уметь разрабатывать и тестировать программное обеспечение для инженерного анализа инновационных продуктов. Владеть навыками разработки и тестирования программного обеспечения для инженерного анализа инновационных продуктов.

Структура компетенции и технология ее формирования даны в таблице 1.2.

Таблица 1.2. - Структура компетенции и технология ее формирования и оценки

Обучающийся должен	Технологии формирования	Технология оценки освоения компетенции
<b>Владеть знаниями</b>	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия.	Устный опрос. Контроль самостоятельной работы. Проверочная работа. Экзамен.
<b>Обладать умениями</b>	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия	Устный опрос. Контроль самостоятельной работы. Проверочная работа. Экзамен.
<b>Иметь навыки</b>	Лекции. Самостоятельная работа. Практические занятия	Устный опрос. Контроль самостоятельной работы. Проверочная работа. Экзамен.

Критерии оценивания результатов компетенций (критерии формирования оценок) приведены в таблицах 1.3 и 1.4.

## Критерии формирования оценок

Таблица 1.3. - Этап текущего контроля по дисциплине

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях	Отсутствие участия	Единичное высказывание	Активное участие в обсуждении	Высказывание неординарных суждений
Работа на практических занятиях	Решение общих задач	Отсутствие участия в обсуждении методов решения	Единичное высказывание	Активное участие в обсуждении хода решения	Высказывание неординарных суждений
	Решение индивидуальных задач	Отсутствие решения	Решение с грубыми ошибками	Правильное решение без грубых ошибок с отдельными замечаниями	Правильное решение без ошибок и замечаний

Таблица 1.4. - Этап промежуточной аттестации

Наименование этапа	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				Этапы контроля
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
Выполнение практических работ	Решение индивидуальных заданий	Отсутствие решенных заданий	Выполнение с грубыми ошибками	Выполнение без грубых ошибок с отдельными замечаниями	Выполнение без замечаний	Экзамен
Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Полное отсутствие знаний	Неполное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	Экзамен
	Деятельностная компонента (задачи, задания)	Отсутствие решения типовых задач	Решение задач с грубыми ошибками	Решение задач с отдельными замечаниями	Решение задач без замечаний	Экзамен

**Перечень типовых контрольных вопросов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности**

1. Что такое переходная, импульсная, амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики системы?
2. Понятие обратной связи и устойчивости системы.
3. Какие элементарные звенья систем управления Вы знаете? Напишите их переходные амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики.
4. Какой реактор называется точечным нулевой мощности?
5. Напишите уравнение кинетики реактора в общем виде с учетом и без учета запаздывающих нейтронов.
6. Как выглядит передаточная функция точечного реактора нулевой мощности без обратной связи, разложенная на функциональные элементарные звенья (усилительные, интегрирующие, апериодические)?
7. Напишите переходную характеристику точечного реактора нулевой мощности без обратной связи (формула и график).
8. Как выглядит амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики точечного реактора нулевой мощности без обратной связи (формула и график)?
9. Напишите передаточную функцию точечного реактора нулевой мощности без обратной связи.
10. Каким равенством связано уравнение обратных часов с передаточной функцией?
11. Приведите структурную схему модели реактора без обратной связи в линейном приближении?

12. Как будет меняться нейтронная плотность и фаза колебаний, если в реактор, находящийся в критическом состоянии, ввести синусоидальное возмущение реактивности малой амплитуды?
13. Используя амплитудно-частотную характеристику точечного реактора нулевой мощности, объясните, что происходит с реактором и коэффициентом усиления на низких и высоких частотах.
14. Условие, при котором получается приближение мгновенного скачка.
15. Почему приближение мгновенного скачка называют приближением «бесконечной по ширине полосы пропускания частот»?
16. Как можно получить приближение постоянного источника?
17. Какое из приближений, мгновенного скачка или постоянного источника, пригодно для изучения устойчивости реакторных систем? Почему?
18. Напишите переходную характеристику точечного реактора нулевой мощности с жесткой отрицательной обратной связью (формула и график).
19. Как выглядит амплитудно-частотная характеристика точечного реактора нулевой мощности с жесткой отрицательной обратной связью (формула и график)?
20. Что такое мощностной коэффициент реактивности? Укажите методы его измерения.
21. Статические характеристики двухконтурной реакторной установки.
22. Динамика реактора с контуром теплообмена.
23. Опишите методы калибровки стержней управления и определения критичности реакторных систем.

Таблица 1.5 - Оценочные средства дисциплины, для промежуточной аттестации

	Формируемые компетенции	Номера вопросов	Номера задач
1	Компетенция ПКС-2, ПКС-4	1-23 (на усмотрение преподавателя)	Все из методических указаний раздела 6 (на усмотрение преподавателя)