

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
ИАТЭ НИЯУ МИФИ
ТЕХНИКУМ

Утверждено
Ученый совет ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол №23.4 от 24.04.2023 г.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО – ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

текущего и промежуточного контроля успеваемости

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
МДК 01.03 Ядерные реакторы**

Направление подготовки
(специальность)

14.02.02. «Радиационная Безопасность
(по отраслям)»

Квалификация (степень) выпускника

техник

Форма обучения

очная

Комплект контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине «МДК 01.03 Ядерные реакторы» разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС СПО) по специальности среднего профессионального образования 14.02.02 «Радиационная Безопасность» (по отраслям)

Разработчик:

Преподаватель Техникума ИАТЭ НИЯУ МИФИ

_____ Якушева А.В..

Одобрено на заседании предметной цикловой комиссии ТОЭ и РБ дисциплин

« 04 » _апреля 2023 года, № протокола _9_

Председатель предметно-цикловой комиссии _____ (Г.И.Козленко)

СОДЕРЖАНИЕ

I Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов

1 Область применения

2 Объекты оценивания – результаты освоения УД

3 Формы контроля и оценки результатов освоения УД

4 Система оценивания комплекта КИМ текущего контроля и промежуточной аттестации

II Текущий контроль и оценка результатов обучения УД

Контрольная работа 1

Контрольная работа 2

Контрольная работа 3

Контрольная работа 4

III Промежуточная аттестация по УД

Спецификация зачёта

Вопросы

І ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

1 Область применения

Комплект контрольно - измерительных материалов (КИМ) предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины «МДК 01.03 Ядерные реакторы» основной профессиональной образовательной программы (далее ОПОП) по специальности СПО 14.02.02 «Радиационная Безопасность» (по отраслям)

2 Объекты оценивания – результаты освоения УД

КИМ позволяет оценить следующие результаты освоения учебной дисциплины «МДК 01.03 Ядерные реакторы» в соответствии с ФГОС 14.02.02 «Радиационная Безопасность» (по отраслям) и рабочей программой дисциплины

умения:

- делать простые и качественные оценки процессов, происходящих в ядерной энергетической установке;
- по приборам контроля и работе радиационных систем определять нормальный и аварийный режимы ЯЭУ;
- осуществлять дозиметрический контроль за работой персонала АЭС, при работе энергетической установки, при перегрузке топлива ЯЭУ и других мероприятий с топливом;

знания:

- основы ядерной энергетики;
- существующие типы ядерных реакторов и их особенности;
- методы и средства защиты от мощного потока нейтронного и гамма-излучения;
- типы ядерного топлива и основные характеристики активных зон;
- нормальные и аварийные режимы работы ЯЭУ;
- средства и методы дезактивации, правила и образования, и хранения радиоактивных отходов и оборудования.

Вышеперечисленные умения и знания направлены на формирование у студентов следующих профессиональных и общих компетенций

Код компетенций	Компетенция
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК-3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК-5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных),

	результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

3. Формы контроля и оценки результатов освоения УД

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения УД. В соответствии с учебным планом специальности, 14.02.02 «Радиационная Безопасность» (по отраслям) рабочей программой дисциплины «МДК 01.03 Ядерные реакторы» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения. Текущий контроль результатов освоения УД в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

– выполнение и защита практических работ;

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач.

Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
- выбирать средства измерений;	Практические работы, лабораторные работы, проверочные работы
- измерять с заданной точностью различные дозиметрические величины;	Практические работы, лабораторные работы, проверочные работы
- определять значение измеряемой величины и показатели точности измерений;	Практические работы, лабораторные работы, проверочные работы
- использовать средства вычислительной техники для обработки и анализа результатов измерений	Практические работы, лабораторные работы, проверочные работы
Усвоенные знания:	
- основные методы и средства измерения дозиметрических величин;	Практические работы, лабораторные работы, проверочные работы, диф. зачёт
- основные виды измерительных приборов и принципы их работы;	Практические работы, лабораторные работы, проверочные работы, диф. зачёт
- влияние измерительных приборов на точность измерения;	Практические работы, лабораторные работы, проверочные работы, диф. зачёт
- условные обозначения и маркировку измерений	Практические работы, лабораторные работы, проверочные работы, диф. зачёт
- назначение и область применения измерительных устройств	Практические работы, лабораторные работы, проверочные работы, диф. зачёт

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по УД «МДК 01.03 Ядерные реакторы» – экзамен, спецификация которого содержится в данном КИМ.

Студенты допускаются к сдаче экзамена при выполнении всех видов самостоятельной работы, практических работ, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом УД.

4 Система оценивания комплекта КИМ текущего контроля и промежуточной аттестации

Система оценивания имеет единые критерии и описана в соответствующих методических рекомендациях, в спецификации к коллоквиумам и итоговой аттестации.

При оценивании практической и самостоятельной работы студента учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Каждый вид работы оценивается по пятибалльной шкале.

- «отлично» – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «отлично» предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

- «хорошо» – если студент полно освоил учебный материал, владеет основной терминологией и понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

- «удовлетворительно» – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения, владеет только базовой терминологией.

- «неудовлетворительно» – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания, не владеет терминологией.

II ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ УД

Методические указания к контрольной работе №1

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Кафедра Техникум

(наименование кафедры)

КОМПЛЕКТ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

по дисциплине «МДК 01.03 Ядерные реакторы»

1. Введение в курс «Ядерные реакторы». История возникновения достижений и открытий –

- получение ядерной энергии. Работы отечественных и зарубежных ученых, первые реакторы.
2. Назначение и устройство ядерных реакторов, характеристика их основных узлов, применяемая терминология в реакторной технике
 3. Энергия, её виды. Преобразование ядерной энергии в тепловую и электрическую на АЭС и других установках.
 4. Виды и типы ЯР, применяемых на АЭС и т.д.
 5. ТВЭЛы – определение, устройство, назначение, типы.
 6. Цепная ядерная реакция деления ядер урана. Эффективные ядерные сечения.
 7. Коэффициент использования тепловых нейтронов в гомогенных и гетерогенных средах.
 8. Примерный расчет шага элементарной ячейки и решетки в гетерогенных средах.
 9. Деление урана ^{238}U под действием мгновенных нейтронов.
 10. Мощный поток излучения в активной зоне. Виды излучения и методы защиты от него

Пример Вариантов вопросов к контрольной работе 1.

Вариант 1.

1. Введение в курс «Ядерные реакторы». История возникновения достижений и открытий – получение ядерной энергии. Работы отечественных и зарубежных ученых, первые реакторы.
2. Назначение и устройство ядерных реакторов, характеристика их основных узлов, применяемая терминология в реакторной технике.
3. Энергия, её виды. Преобразование ядерной энергии в тепловую и электрическую на АЭС и других установках.

Вариант 2

1. Виды и типы ЯР, применяемых на АЭС и т.д.
2. ТВЭЛы – определение, устройство, назначение, типы.
3. Цепная ядерная реакция деления ядер урана. Эффективные ядерные сечения.

Вариант 3

1. Коэффициент использования тепловых нейтронов в гомогенных и гетерогенных средах.
2. Деление урана ^{238}U под действием мгновенных нейтронов.
3. Мощный поток излучения в активной зоне. Виды излучения и методы защиты от него.

Методические указания к контрольной работе №2

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Кафедра Техникум

(наименование кафедры)

КОМПЛЕКТ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

по дисциплине МДК 01.03 Ядерные реакторы

1. Условия протекания цепной ядерной реакции. Баланс, утечка, поглощение нейтронов
2. Роль и влияние отражателя на баланс нейтронов
3. Выход запаздывающих нейтронов из осколков деления урана, их доля в общем балансе нейтронов.
4. Роль запаздывающих нейтронов в системе регулирования мощности реактора
5. Особенности конструкции гомогенных и гетерогенных реакторов. Их преимущества и недостатки.

6. Понятие длины диффузии, замедления, миграции, вероятность избегания резонансного захвата.
7. Закон изменения мощности реактора в нестационарном режиме работы реактора. Время жизни одного поколения нейтронов
8. Понятие реактивности и периода реактора, их расчет.
9. Время работы реакторов. Глубина выгорания топлива, накопление осколков деления в ТВЭЛах
10. Профилирование ТВЭЛов по обогащению ураном-235.

Пример Вариантов вопросов к контрольной работе 2.
Вариант 1.

1. Условия протекания цепной ядерной реакции. Баланс, утечка, поглощение нейтронов.
2. Роль и влияние отражателя на баланс нейтронов.
3. Выход запаздывающих нейтронов из осколков деления урана, их доля в общем балансе нейтронов.

Вариант 2

1. Роль запаздывающих нейтронов в системе регулирования мощности реактора.
2. Особенности конструкции гомогенных и гетерогенных реакторов. Их преимущества и недостатки.
3. Понятие длины диффузии, замедления, миграции, вероятность избегания резонансного захвата.

Вариант 3

1. Закон изменения мощности реактора в нестационарном режиме работы реактора. Время жизни одного поколения нейтронов.
2. Время работы реакторов. Глубина выгорания топлива, накопление осколков деления в ТВЭЛах.
3. Профилирование ТВЭЛов по обогащению ураном-235.

Методические указания к контрольной работе №3
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Кафедра Техникум
(наименование кафедры)

КОМПЛЕКТ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ
по дисциплине МДК 01.03 Ядерные реакторы

1. Накопления плутония-239 и урана-233 в ядерном реакторе
2. Исходные материалы: уран-238 и торий-232, реакции под действием нейтронов

3. Расширенное воспроизводство топлива в реакторах на быстрых нейтронах
4. Осколки деления урана. Основные отравители и шлаки
5. «Йодная яма».
6. Изменение запаса реактивности во время работы реактора и после остановки.
7. Назначение СУЗ, состав, основные принципы работы
8. Работа системы автоматического поддержания мощности реактора и систем компенсации.
9. Двухконтурная схема передачи тепла для ВВЭР, ТР. Одноконтурная схема передачи тепла для РБМК. Принцип работы схем.
10. Теплообмен на ЯЭУ в нормальном и аварийном режимах

Пример Вариантов вопросов к контрольной работе 3

Вариант 1.

1. Накопления плутония-239 и урана-233 в ядерном реакторе.
2. Исходные материалы: уран-238 и торий-232, реакции под действием нейтронов.
3. Расширенное воспроизводство топлива в реакторах на быстрых нейтронах.

Вариант 2

1. Осколки деления урана. Основные отравители и шлаки.
2. «Йодная яма».
3. Изменение запаса реактивности во время работы реактора и после остановки.

Вариант 3

1. Работа системы автоматического поддержания мощности реактора и систем компенсации.
2. Двухконтурная схема передачи тепла для ВВЭР, ТР. Одноконтурная схема передачи тепла для РБМК. Принцип работы схем.
3. Теплообмен на ЯЭУ в нормальном и аварийном режимах.

Методические указания к контрольной работе №4
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Кафедра Техникум
(наименование кафедры)

**КОМПЛЕКТ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**
по дисциплине МДК 01.03 Ядерные реакторы

1. Необходимость непрерывного охлаждения активной зоны реактора.
2. Краткая характеристика АЭС. Графитоводные реакторы (реактор Первой в мире АЭС).
3. Водно-водяные реакторы (ВВЭР, ВВР, Транспортные, целевые и др.).
4. Реакторы канальные большой мощности, быстрые реакторы.
5. Существующие и строящиеся блоки АЭС в России и в мире.
6. Типы и виды загрязнений. Методы и этапы дезактивации. Радиационный контроль.
7. Твердые и жидкие радиоактивные отходы
8. Контроль за рад. обстановкой на предприятии
9. Замыкание ядерного топливного цикла
10. Новые технологии переработки топлива. Обращение с МА.

Пример Вариантов вопросов к контрольной работе 4
Вариант 1.

1. Необходимость непрерывного охлаждения активной зоны реактора.
2. Краткая характеристика АЭС. Графитоводные реакторы (реактор Первой в мире АЭС).
3. Водно-водяные реакторы (ВВЭР, ВВР, Транспортные, целевые и др.).

Вариант 2

1. Реакторы канальные большой мощности, быстрые реакторы.
2. Существующие и строящиеся блоки АЭС в России и в мире.
3. Типы и виды загрязнений. Методы и этапы дезактивации. Радиационный контроль.

Вариант 3

1. Контроль за рад. обстановкой на предприятии.
2. Замыкание ядерного топливного цикла.
3. Новые технологии переработки топлива. Обращение с МА.

**Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «МДК 01.03 Ядерные реакторы»
для студентов специальности
14.02.02. Радиационная Безопасность (по отраслям)»**

1. Введение в курс «Ядерные реакторы». История возникновения достижений и открытий – получение ядерной энергии. Работы отечественных и зарубежных ученых, первые реакторы.
2. Назначение и устройство ядерных реакторов, характеристика их основных узлов,

- применяемая терминология в реакторной технике
3. Энергия, её виды. Преобразование ядерной энергии в тепловую и электрическую на АЭС и других установках.
 4. Виды и типы ЯР, применяемых на АЭС и т.д.
 5. ТВЭЛы – определение, устройство, назначение, типы.
 6. Цепная ядерная реакция деления ядер урана. Эффективные ядерные сечения.
 7. Коэффициент использования тепловых нейтронов в гомогенных и гетерогенных средах.
 8. Примерный расчет шага элементарной ячейки и решетки в гетерогенных средах.
 9. Деление урана 238 под действием мгновенных нейтронов.
 10. Мощный поток излучения в активной зоне. Виды излучения и методы защиты от него
 11. Условия протекания цепной ядерной реакции. Баланс, утечка, поглощение нейтронов
 12. Роль и влияние отражателя на баланс нейтронов
 13. Выход запаздывающих нейтронов из осколков деления урана, их доля в общем балансе нейтронов.
 14. Роль запаздывающих нейтронов в системе регулирования мощности реактора
 15. Особенности конструкции гомогенных и гетерогенных реакторов. Их преимущества и недостатки.
 16. Понятие длины диффузии, замедления, миграции, вероятность избегания резонансного захвата.
 17. Закон изменения мощности реактора в нестационарном режиме работы реактора. Время жизни одного поколения нейтронов
 18. Понятие реактивности и периода реактора, их расчет.
 19. Время работы реакторов. Глубина выгорания топлива, накопление осколков деления в ТВЭЛх
 20. Профилирование ТВЭЛов по обогащению ураном-235.
 21. Накопления плутония-239 и урана-233 в ядерном реакторе
 22. Исходные материалы: уран-238 и торий-232, реакции под действием нейтронов
 23. Расширенное воспроизводство топлива в реакторах на быстрых нейтрона
 24. Осколки деления урана. Основные отравители и шлаки
 25. «Йодная яма».
 26. Изменение запаса реактивности во время работы реактора и после остановки.
 27. Назначение СУЗ, состав, основные принципы работы
 28. Работа системы автоматического поддержания мощности реактора и систем компенсации.
 29. Двухконтурная схема передачи тепла для ВВЭР, ТР. Одноконтурная схема передачи тепла для РБМК. Принцип работы схем.
 30. Теплообмен на ЯЭУ в нормальном и аварийном режимах
 31. Необходимость непрерывного охлаждения активной зоны реактора.
 32. Краткая характеристика АЭС. Графитоводные реакторы (реактор Первой в мире АЭС).
 33. Водно-водяные реакторы (ВВЭР, ВВР, Транспортные, целевые и др.).
 34. Реакторы канальные большой мощности, быстрые реакторы.
 35. Существующие и строящиеся блоки АЭС в России и в мире.
 36. Типы и виды загрязнений. Методы и этапы дезактивации. Радиационный контроль.
 37. Твердые и жидкие радиоактивные отходы
 38. Контроль за рад. Обстановкой на предприятии
 39. Замыкание ядерного топливного цикла
 40. Новые технологии переработки топлива. Обращение с МА.

Пример экзаменационного Билета

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики
Техникум

УТВЕРЖДАЮ
Председатель цикловой комиссии
_____/_____/_____
«__» _____ 2020_ г.

Билет № 01
по дисциплине: «МДК 01.03 Ядерные реакторы»

1. Системы индивидуального и группового дозиметрического контроля.
2. Носимые портативные дозиметры и многофункциональные дозиметры-радиометры.
Системы индивидуального и группового дозиметрического контроля. Контроль за радиоактивным загрязнением воздуха. Счетчик излучения человека (СИЧ).
3. Основные источники и уровни облучения персонала и населения.

Преподаватель: _____ / А.В.Якушева /