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.04.01 Основы анализа результатов измерений и ведения технологической документации**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки  (специальность) | 14.02.02. «Радиационная Безопасность (по отраслям)» |
|  |  |
|  |  |
| Квалификация (степень) выпускника | техник |
| Форма обучения | очная |

Обнинск 2022

Комплект контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине «Основы анализа результатов измерений и ведение технологической документации» разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС СПО) по специальности среднего профессиональногобразования14.02.02 «Радиационная Безопасность» (по отраслям)

Разработчик:

Преподаватель Техникума ИАТЭ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Якушева А.В..

Одобрено на заседании предметной цикловой комиссии ТОЭ и РБ дисциплин

« 23 » \_сентября\_\_ 2022 года, № протокола \_\_2\_\_

Председатель предметной цикловой комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Козленко Г.И.)

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |
| --- |
| I Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов |
| 1 Область применения |
| 2Объекты 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 |

**I ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**1 Область применения**

Комплект контрольно - измерительных материалов (КИМ) предназначен

для проверки результатов освоения учебной дисциплины «Основы анализа результатов измерений и ведение технологической документации» 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 «Основы анализа результатов измерений и ведение технологической документации» в соответствии с ФГОС 14.02.02 «Радиационная Безопасность» (по отраслям) и рабочей программой дисциплины

**умения:**

* осуществлять сбор, обработку, накопление исходных данных для анализа радиационной обстановки в штатных и аварийных ситуациях;
* проводить анализ результатов дозиметрических, радиометрических и спектрометрических измерений;
* определять необходимые методы радиационной защиты и средства индивидуальной защиты в штатных и аварийных ситуациях;
* определять необходимые меры радиационной безопасности в штатных и аварийных ситуациях;
* выполнять расчет необходимой защиты, экранов;
* выполнять анализ и планирование дозозатрат;
* составлять картограммы измерений радиационной обстановки;
* составлять заявки на материально-технические ресурсы;
* составлять бланки переключений;
* работать с производственно-технической, эксплуатационной и нормативной документацией;
* оформлять вывод оборудования, подлежащего ремонту;
* составлять бланки переключений;
* разрабатывать должностные инструкции;
* оформлять результаты расследования причин нарушений и производственного травматизма;;

**знания:**

* производственно-техническую, эксплуатационную и нормативную документацию по направлению деятельности;
* биологическое действие ионизирующих излучений;
* нормы и правила по радиационной безопасности;
* порядок организации работ по нарядам и распоряжениям;
* формы отчетной документации по результатам деятельности;
* правила разработки и сопровождения эксплуатационной и производственно-технической документации;
* требования по сертификации и стандартизации в области радиационной безопасности;
* федеральные законы, подзаконные и отраслевые нормативные правовые акты в области использования атомной энергетики, радиационной безопасности и здоровья;
* порядок расследования несчастных случаев на производстве;
* правила разработки и сопровождения эксплуатационной и производственно-технической документации;
* порядок расследования случаев утери или хищения радиоактивных веществ.;
* взаимодействие ионизирующих излучений с веществом;
* методы и средства дезактивации;
* основные положения теории защиты от излучений.

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 |
| ПК 4.1 | Определять и анализировать радиационную обстановку на рабочем месте в штатных и аварийных ситуациях. |
| ПК 4.2. | Разрабатывать технические решения, технические задания, планы мероприятий. |
| ПК 4.3. | Работать с производственно-технической, эксплуатационной и нормативной документацией. |

**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 «Основы анализа результатов измерений и ведение технологической документации» 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 «Основы анализа результатов измерений и ведение технологической документации» – 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 «Основы анализа результатов измерений и ведение технологической документации»

1. Почему необходимы ОАРИ и ВТД
2. Требование надежности проводимых измерений..
3. Контроль работы используемого оборудования.
4. Применение эталонов
5. Математические методы обработки результатов измерений (Комбинаторика, Случайные события., Случайные величины, Ряды распределения)
6. Определение периода полураспада с применением векового уровня.
7. [Определение количества нейтронов в среде с коэффициентом размножения k=….](http://exir.ru/6/resh/6_288.htm)
8. Определение количества тепла выделяемого при образовании Не4 из дейтерия Не2.
9. Строение атома и основные характеристики атомного ядра
10. Виды ионизирующих излучений.
11. Законы сохранения энергии и импульса в ядерных реакциях**.**
12. Экзоэнергетическая и эндоэнергетическая реакции.
13. Источники нейтронов.
14. Линейные ускорители
15. Свойства элементарных частиц.
16. Природа лазерного излучения
17. Температура зажигания плазмы

**Пример Вариантов вопросов к контрольной работе 1.**

**Вариант 1.**

1. Почему необходимы ОАРИ и ВТД
2. Требование надежности проводимых измерений..
3. Контроль работы используемого оборудования.

**Вариант 2**

1. Применение эталонов
2. Математические методы обработки результатов измерений (Комбинаторика, Случайные события., Случайные величины, Ряды распределения)
3. Определение периода полураспада с применением векового уровня.

**Вариант 3**

1. [Определение количества нейтронов в среде с коэффициентом размножения k=….](http://exir.ru/6/resh/6_288.htm)
2. Определение количества тепла выделяемого при образовании Не4 из дейтерия Не2.
3. Строение атома и основные характеристики атомного ядра

**Вариант 4**

1. Виды ионизирующих излучений.
2. Законы сохранения энергии и импульса в ядерных реакциях**.**
3. Экзоэнергетическая и эндоэнергетическая реакции.

**Вариант 5**

1. Источники нейтронов.
2. Линейные ускорители
3. Свойства элементарных частиц

**Вариант 6**

1. Природа лазерного излучения
2. Температура зажигания плазмы
3. Строение атома и основные характеристики атомного ядра

**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 «Основы анализа результатов измерений и ведение технологической документации»

1. Ядерный реактор.
2. Цепная реакция деления.
3. Коэффициент размножения.
4. Критические параметры.
5. Развитие цепной реакции во времени.
6. Делящиеся материалы.
7. Гомогенный и гетерогенный реакторы.
8. Коэффициент размножения в бесконечной среде.
9. Число нейтронов на акт поглощения.
10. Коэффициент использования тепловых нейтронов.
11. Коэффициент размножения на быстрых нейтронах.
12. Критическое состояние реактора.
13. Критические размеры.
14. Критическое уравнение.
15. Минимальный критический объем.
16. Физические процессы в реальных реакторах.
17. Сохранение критичности во времени.
18. Снижение реактивности. Кампания реактора.
19. Накопление продуктов деления.
20. Выгорание топлива. Глубина выгорания.
21. Воспроизводство ядерного топлива. Накопление плутония. Отравление реактора.
22. Зашлаковывание. Температурный коэффициент реактивности.
23. Температура активной зоны.
24. Деформация конструкций. Кипение.
25. Устойчивость реактора.

**Пример Вариантов вопросов к контрольной работе 2.**

**Вариант 1.**

1. Ядерный реактор.
2. Цепная реакция деления.
3. Коэффициент размножения.

**Вариант 2**

1. Критические параметры.
2. Развитие цепной реакции во времени.
3. Делящиеся материалы.

**Вариант 3**

1. Гомогенный и гетерогенный реакторы.
2. Коэффициент размножения в бесконечной среде.
3. Число нейтронов на акт поглощения.

**Вариант 4**

1. Коэффициент использования тепловых нейтронов.
2. Коэффициент размножения на быстрых нейтронах.
3. Критическое состояние реактора..

**Вариант 5**

1. Критические размеры.
2. Критическое уравнение.
3. Минимальный критический объем.
4. Физические процессы в реальных реакторах

**Вариант 6**

1. Сохранение критичности во времени.
2. Снижение реактивности. Кампания реактора.
3. Накопление продуктов деления

**Вариант 7**

1. Выгорание топлива. Глубина выгорания.
2. Воспроизводство ядерного топлива. Накопление плутония. Отравление реактора.
3. Зашлаковывание. Температурный коэффициент реактивности.

**Вариант 8**

1. Температура активной зоны.
2. Деформация конструкций. Кипение.
3. Устойчивость реактора.

**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 «Основы анализа результатов измерений и ведение технологической документации»

1. Устройство и классификация ядерных реакторов.
2. Реакторы на тепловых нейтронах.
3. Реактор на быстрых нейтронах
4. . Реакторы на промежуточных нейтронах.
5. Классификация энергетических реакторов по замедлителям и теплоносителям.
6. Реакторные материалы.
7. Реактивность и период реактора. Температурный коэффициент реактивности.
8. Изменение состава ядерного топлива. Рабочие органы СУЗ и их характеристика. Пуск и выключение реактора. Тепловыделение и теплообмен в реакторах.
9. Тепловая энергия, материалы, биологическая защита. Отвод и преобразование тепла. Тепловая схема АЭС. Паротурбинный контур. Турбина. Первый контур.
10. Распределение температуры по ячейке. Подогрев теплоносителя. Материалы. Радиационный рост объема. Радиационная ползучесть.
11. Газовое распухание. Накопление продуктов деления.
12. Радиационная стойкость.
13. Топливо. Теплоносители и конструкционные материалы. Тепловыделяющие элементы (твэлы). Совместимость. Излучение реактора. Биологическая защита.
14. Реакторы атомных электростанций. Графитовые реакторы с отводом тепла водой.
15. Первая в мире АЭС
16. . Реакторы большой мощности кипящие (РБМК).
17. Графитовые реакторы с газовым охлаждением.
18. Магнококсовые реакторы.
19. Усовершенствованные графитовые реакторы.(AGR).
20. Легководяные реакторы.
21. Водо-водяные энергетические реакторы(ВВЭР).
22. Легководные корпусные кипящие реакторы.
23. Тяжеловодные реакторы. Реакторы CANDU.
24. Газоохлаждаемый, тяжеловодный реактор.
25. Кипящие тяжеловодные реакторы.
26. Реакторы на быстрых нейтронах.
27. Области применения. безопасность. Атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ). Атомные станции теплоснабжения (АСТ).

**Пример Вариантов вопросов к контрольной работе 3**

**Вариант 1.**

1. Устройство и классификация ядерных реакторов.
2. Реакторы на тепловых нейтронах.
3. Реактор на быстрых нейтронах
4. . Реакторы на промежуточных нейтронах.

.

**Вариант 2**

1. Классификация энергетических реакторов по замедлителям и теплоносителям.
2. Реакторные материалы.
3. Реактивность и период реактора. Температурный коэффициент реактивности.
4. Изменение состава ядерного топлива. Рабочие органы СУЗ и их характеристика. Пуск и выключение реактора. Тепловыделение и теплообмен в реакторах.

**Вариант 3**

1. Тепловая энергия, материалы, биологическая защита. Отвод и преобразование тепла. Тепловая схема АЭС. Паротурбинный контур. Турбина. Первый контур.
2. Распределение температуры по ячейке. Подогрев теплоносителя. Материалы. Радиационный рост объема. Радиационная ползучесть.
3. Газовое распухание. Накопление продуктов деления.
4. Радиационная стойкость.

**Вариант 4**

1. Топливо. Теплоносители и конструкционные материалы. Тепловыделяющие элементы (твэлы). Совместимость. Излучение реактора. Биологическая защита.
2. Реакторы атомных электростанций. Графитовые реакторы с отводом тепла водой.
3. Первая в мире АЭС
4. . Реакторы большой мощности кипящие (РБМК).

.

**Вариант 5**

1. Графитовые реакторы с газовым охлаждением.
2. Магнококсовые реакторы.
3. Усовершенствованные графитовые реакторы.(AGR).
4. Легководяные реакторы.

.

**Вариант 6**

1. Водо-водяные энергетические реакторы(ВВЭР).
2. Легководные корпусные кипящие реакторы.
3. Тяжеловодные реакторы. Реакторы CANDU.
4. Газоохлаждаемый, тяжеловодный реактор.

**Вариант 7**

1. Кипящие тяжеловодные реакторы.
2. Реакторы на быстрых нейтронах.
3. Области применения. безопасность. Атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ). Атомные станции теплоснабжения (АСТ).

**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 «Основы анализа результатов измерений и ведение технологической документации»

1. Исследовательские реакторы**.** Назначение. Активная зона.
2. Петлевые, пучковые, импульсные реакторы.
3. Усовершенствование топлива.
4. Основы ядерной энергетики.
5. Со­стояние и проблемы развития ядерной энер­гетики.
6. Основные типы АЭС
7. . Основные правила эксплуатации атомных станций.
8. Достоинства и недостатки АЭС по сравнению с другими электростан­циями.
9. Распространение радионуклидов на атомной станции.
10. Радиоактивные отходы.
11. Способы хранения отходов.
12. Дезактивация на АЭС (Типы, виды, методы).
13. Элементы обеспечение радиаци­онной безопасности населения.

**Пример Вариантов вопросов к контрольной работе 4**

**Вариант 1.**

1. Исследовательские реакторы**.** Назначение. Активная зона.
2. Петлевые, пучковые, импульсные реакторы.
3. Усовершенствование топлива

**Вариант 2**

1. Исследовательские реакторы. Назначение. Активная зона.
2. Петлевые, пучковые, импульсные реакторы.
3. Усовершенствование топлива.

**Вариант 3**

1. Основные правила эксплуатации атомных станций.
2. Достоинства и недостатки АЭС по сравнению с другими электростан­циями.
3. Распространение радионуклидов на атомной станции.

**Вариант 4**

1. Радиоактивные отходы.
2. Способы хранения отходов.
3. Дезактивация на АЭС (Типы, виды, методы).
4. Элементы обеспечение радиаци­онной безопасности населения.

***Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «***Основы анализа результатов измерений и ведение технологической документации***»***

***для студентов специальности***

***14.02.02. Радиационная Безопасность (по отраслям)»***

1. Почему необходимы ОАРИ и ВТД
2. Требование надежности проводимых измерений..
3. Контроль работы используемого оборудования.
4. Применение эталонов
5. Математические методы обработки результатов измерений (Комбинаторика, Случайные события., Случайные величины, Ряды распределения)
6. Определение периода полураспада с применением векового уровня.
7. [Определение количества нейтронов в среде с коэффициентом размножения k=….](http://exir.ru/6/resh/6_288.htm)
8. Определение количества тепла выделяемого при образовании Не4 из дейтерия Не2.
9. Строение атома и основные характеристики атомного ядра
10. Виды ионизирующих излучений.
11. Законы сохранения энергии и импульса в ядерных реакциях**.**
12. Экзоэнергетическая и эндоэнергетическая реакции.
13. Источники нейтронов.
14. Линейные ускорители
15. Свойства элементарных частиц.
16. Природа лазерного излучения
17. Температура зажигания плазмы
18. Ядерный реактор.
19. Цепная реакция деления.
20. Коэффициент размножения.
21. Критические параметры.
22. Развитие цепной реакции во времени.
23. Делящиеся материалы.
24. Гомогенный и гетерогенный реакторы.
25. Коэффициент размножения в бесконечной среде.
26. Число нейтронов на акт поглощения.
27. Коэффициент использования тепловых нейтронов.
28. Коэффициент размножения на быстрых нейтронах.
29. Критическое состояние реактора.
30. Критические размеры.
31. Критическое уравнение.
32. Минимальный критический объем.
33. Физические процессы в реальных реакторах.
34. Сохранение критичности во времени.
35. Снижение реактивности. Кампания реактора.
36. Накопление продуктов деления.
37. Выгорание топлива. Глубина выгорания.
38. Воспроизводство ядерного топлива. Накопление плутония. Отравление реактора.
39. Зашлаковывание. Температурный коэффициент реактивности.
40. Температура активной зоны.
41. Деформация конструкций. Кипение.
42. Устойчивость реактора.
43. Устройство и классификация ядерных реакторов.
44. Реакторы на тепловых нейтронах.
45. Реактор на быстрых нейтронах
46. . Реакторы на промежуточных нейтронах.
47. Классификация энергетических реакторов по замедлителям и теплоносителям.
48. Реакторные материалы.
49. Реактивность и период реактора. Температурный коэффициент реактивности.
50. Изменение состава ядерного топлива. Рабочие органы СУЗ и их характеристика. Пуск и выключение реактора. Тепловыделение и теплообмен в реакторах.
51. Тепловая энергия, материалы, биологическая защита. Отвод и преобразование тепла. Тепловая схема АЭС. Паротурбинный контур. Турбина. Первый контур.
52. Распределение температуры по ячейке. Подогрев теплоносителя. Материалы. Радиационный рост объема. Радиационная ползучесть.
53. Газовое распухание. Накопление продуктов деления.
54. Радиационная стойкость.
55. Топливо. Теплоносители и конструкционные материалы. Тепловыделяющие элементы (твэлы). Совместимость. Излучение реактора. Биологическая защита.
56. Реакторы атомных электростанций. Графитовые реакторы с отводом тепла водой.
57. Первая в мире АЭС
58. . Реакторы большой мощности кипящие (РБМК).
59. Графитовые реакторы с газовым охлаждением.
60. Магнококсовые реакторы.
61. Усовершенствованные графитовые реакторы.(AGR).
62. Легководяные реакторы.
63. Водо-водяные энергетические реакторы(ВВЭР).
64. Легководные корпусные кипящие реакторы.
65. Тяжеловодные реакторы. Реакторы CANDU.
66. Газоохлаждаемый, тяжеловодный реактор.
67. Кипящие тяжеловодные реакторы.
68. Реакторы на быстрых нейтронах.
69. Области применения. безопасность. Атомные теплоэлектроцентрали (АТЭЦ). Атомные станции теплоснабжения (АСТ).
70. Исследовательские реакторы**.** Назначение. Активная зона.
71. Петлевые, пучковые, импульсные реакторы.
72. Усовершенствование топлива.
73. Основы ядерной энергетики.
74. Со­стояние и проблемы развития ядерной энер­гетики.
75. Основные типы АЭС
76. . Основные правила эксплуатации атомных станций.
77. Достоинства и недостатки АЭС по сравнению с другими электростан­циями.
78. Распространение радионуклидов на атомной станции.
79. Радиоактивные отходы.
80. Способы хранения отходов.
81. Дезактивация на АЭС (Типы, виды, методы).
82. Элементы обеспечение радиаци­онной безопасности населения.

**Пример экзамеционного Билета**

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики

Техникум

УТВЕРЖДАЮ

Председатель цикловой комиссии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020\_ г.

Билет № 01

по дисциплине: «Основы анализа результатов измерений и ведение технологической документации»

1. Способы хранения отходов.
2. Дезактивация на АЭС (Типы, виды, методы).
3. Элементы обеспечение радиаци­онной безопасности населения.

Преподаватель: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / А.В.Якушева /