

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.02.01 Эксплуатация приборов радиационного контроля**

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.02.01 Эксплуатация приборов радиационного контроля» 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

« 23 » \_ сентября \_\_ 2022 года, № протокола \_\_ 2 \_\_

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

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

Контрольная работа 5

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 МДК.02.01 «Эксплуатация приборов радиационного контроля» 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.02.01 Эксплуатация приборов радиационного контроля» в соответствии с ФГОС 14.02.02 «Радиационная Безопасность» (по отраслям) и рабочей программой дисциплины **умения:**

- проводить диагностику состояния приборов и оборудования;
- выявлять и анализировать причины нарушений в работе оборудования, разрабатывать технические решения по их устранению;
- проводить калибровку приборов и оборудования;
- подготавливать к работе приборы и оборудование радиационного контроля;
- осуществлять контроль состояния приборов и аппаратуры метрологических испытаний;
- подготавливать приборы и оборудование радиационного контроля к проведению метрологических испытаний;
- снимать показания приборов и измерительных систем при проведении метрологических испытаний;
- производить измерения параметров в соответствии с методиками метрологических испытаний;
- регистрировать результаты метрологических испытаний;
- проводить анализ результатов метрологических испытаний;
- оформлять документацию по результатам метрологических испытаний;
- анализировать данные измерения параметров и результатов проверок, опробований, испытаний оборудования;
- анализировать причины отказов оборудования;
- выполнять ремонт, техническое обслуживание, настройку и калибровку оборудования радиационного контроля;
- выполнять дефектацию оборудования радиационного контроля;
- разрабатывать графики выполнения ремонта и метрологической поверки приборов и оборудования радиационного контроля;
- контролировать соблюдение требований эксплуатации приборов и оборудования;

### **знания:**

- устройство, принцип работы, технические характеристики и инструкции по эксплуатации приборов и оборудования радиационного контроля;
- программно-технические комплексы радиационного и дозиметрического контроля;
- процедуры, определяющие порядок вывода оборудования в ремонт и ввода его в работу;
- метрологическое обеспечение радиационной безопасности;
- принципиальные электрические схемы оборудования радиационного контроля;
- структурную схему систем радиационного контроля;
- новые разработки по методологии и оборудованию в области радиационной безопасности;
- требования безопасности при проведении поверочных и калибровочных работ;
- принцип работы и технические характеристики поверяемых и калибруемых средств измерений по виду измерений;
- эксплуатационную документацию на средства измерений;
- условия поверки средств измерений, регламентированные в нормативных документах;
- назначение, технические характеристики рабочих эталонов, средств поверки и калибровки;
- методики поверки и калибровки средств измерений.

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.02.01 Эксплуатация приборов радиационного контроля» 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
<b>Освоенные умения:</b>	
- выбирать средства измерений;	Практические работы, лабораторные работы, проверочные работы
- измерять с заданной точностью	Практические работы, лабораторные работы,

различные дозиметрические величины;	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
<b>Усвоенные знания:</b>	
- 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.02.01 «Эксплуатация приборов радиационного контроля» – 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.02.01 Эксплуатация приборов радиационного контроля»

1. Источники ионизирующих излучений
2. Источники заряженных частиц, гамма-квантов, нейтронов.
3. Спектры излучения источников.
4. Величины, характеризующие источник излучения: активность
5. Постоянная распада, период полураспада
6. Энергия излучения, выход
7. Закон радиоактивного распад
8. Величины, характеризующие поле, создаваемое источником ионизирующего излучения: плотность потока, поток, флюенс, интенсивность излучения
9. Воздействие ионизирующего излучения на вещество
10. Базовые физические величины, нормируемые величины, операционные величины
11. Термины и определения, используемые в радиационном контроле.
12. Методы расчета поглощенной дозы, кермы, экспозиционной дозы.
13. Керма-постоянная и ионизационная гамма-постоянная
14. Допустимые уровни радиационного воздействия
15. Нормируемые величины

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

#### **Вариант 1.**

1. Источники ионизирующих излучений
2. Источники заряженных частиц, гамма-квантов, нейтронов.
3. Спектры излучения источников.

#### **Вариант 2**

1. Величины, характеризующие источник излучения: активность
2. Постоянная распада, период полураспада
3. Энергия излучения, выход

#### **Вариант 3**

1. Закон радиоактивного распад
2. Величины, характеризующие поле, создаваемое источником ионизирующего излучения: плотность потока, поток, флюенс, интенсивность излучения
3. Воздействие ионизирующего излучения на вещество

#### **Вариант 4**

1. Базовые физические величины, нормируемые величины, операционные величины
2. Термины и определения, используемые в радиационном контроле.
3. Методы расчета поглощенной дозы, кермы, экспозиционной дозы.

### **Вариант 5**

1. Керма-постоянная и ионизационная гамма-постоянная
2. Допустимые уровни радиационного воздействия
3. Нормируемые величины

**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.02.01 Эксплуатация приборов радиационного контроля»

1. Способы расчета основных нормируемых величин: эффективной дозы, эквивалентной дозы в органах.
2. Классификация приборов радиационного контроля и их назначение: радиометрические приборы, дозиметрические приборы, спектрометры.
3. Чувствительность и эффективность, энергетическое разрешение и коэффициент энергетического преобразования, временные характеристики, избирательная способность
4. Погрешности измерительных приборов и систематические погрешности измерения
5. Проверка измерительной аппаратуры и меры в ядерной технике
6. Калибровка приборов и оборудования, подготовка приборов и оборудования радиационного контроля к проведению метрологических испытаний.
7. Измерение как процесс передачи и обработки данных: измерительные преобразователи и их характеристики.
8. Преобразование информации в детекторах ионизирующих излучений: обработка информации и ее представление в электронно-измерительных устройствах.
9. Методы измерения концентрации радиоактивных аэрозолей в воздухе
10. Методы осаждения радиоактивных аэрозолей. Радиометры аэрозолей.
11. Тонковолокнистые фильтры Петрянова, их достоинства и недостатки
12. Эффективность фильтров. Проскок
13. Инерционные осадители (импакторы).
14. Расчет ожидаемой годовой эффективной дозы внутреннего облучения по измеренной концентрации радиоактивных аэрозолей в воздухе
15. Счетчик излучения человека (СИЧ).

**Пример Вариантов вопросов к контрольной работе 2.**  
**Вариант 1.**



1. Способы расчета основных нормируемых величин: эффективной дозы, эквивалентной дозы в органах.
2. Классификация приборов радиационного контроля и их назначение: радиометрические приборы, дозиметрические приборы, спектрометры.
3. Чувствительность и эффективность, энергетическое разрешение и коэффициент энергетического преобразования, временные характеристики, избирательная способность

#### **Вариант 2**

1. Погрешности измерительных приборов и систематические погрешности измерения
2. Проверка измерительной аппаратуры и меры в ядерной технике
3. Калибровка приборов и оборудования, подготовка приборов и оборудования радиационного контроля к проведению метрологических испытаний

#### **Вариант 3**

1. Измерение как процесс передачи и обработки данных: измерительные преобразователи и их характеристики.
2. Преобразование информации в детекторах ионизирующих излучений: обработка информации и ее представление в электронно-измерительных устройствах.
3. Методы измерения концентрации радиоактивных аэрозолей в воздухе.

#### **Вариант 4**

1. Методы осаждения радиоактивных аэрозолей. Радиометры аэрозолей.
2. Тонковолокнистые фильтры Петрянова, их достоинства и недостатки.
3. Эффективность фильтров. Проскок.

#### **Вариант 5**

1. Инерционные осадители (импакторы).
2. Расчет ожидаемой годовой эффективной дозы внутреннего облучения по измеренной концентрации радиоактивных аэрозолей в воздухе.
3. Счетчик излучения человека (СИЧ).

### **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.02.01 Эксплуатация приборов радиационного контроля»

1. Проведение энергетической градуировки установки
2. Определение содержания радионуклидов в организме оператора.

3. Нахождение ожидаемой эффективной дозы внутреннего облучения по содержанию радионуклидов в теле человека с помощью СИЧ.
4. Функция удержания.
5. Перечень и краткая характеристика приборов и оборудования РК
6. Обеспечение безопасности при эксплуатации источников ионизирующего излучения
7. Контрольные измерения. Распределение результатов измерений
8. Виды проводимых измерений излучения
9. Блок-схемы используемых приборов. Контроль сохранности ЯМ
10. Воздействие радиации на человека. Понятие риска
11. Особенности ведения РК на производстве
12. Особенности ведения работ в радиационных условиях
13. Соблюдение инструкций, требований РБ, контроль показаний аппаратуры
14. Естественные и техногенные источники излучения. Источники излучения, используемые при радиационном контроле
15. Схема распада и характеристики испускаемого излучения

### **Пример Вариантов вопросов к контрольной работе 3**

#### **Вариант 1.**

1. Проведение энергетической градуировки установки.
2. Определение содержания радионуклидов в организме оператора.
3. Нахождение ожидаемой эффективной дозы внутреннего облучения по содержанию радионуклидов в теле человека с помощью СИЧ.

#### **Вариант 2**

1. Функция удержания..
2. .Перечень и краткая характеристика приборов и оборудования РК
3. Обеспечение безопасности при эксплуатации источников ионизирующего излучения.

#### **Вариант 3**

1. Контрольные измерения. Распределение результатов измерений.
2. Виды проводимых измерений излучения.
3. Блок-схемы используемых приборов. Контроль сохранности ЯМ.

#### **Вариант 4**

1. . Воздействие радиации на человека. Понятие риска.
2. Особенности ведения РК на производстве.
3. Особенности ведения работ в радиационных условиях.

#### **Вариант 5**

1. Соблюдение инструкций, требований РБ, контроль показаний аппаратуры.
2. Естественные и техногенные источники излучения. Источники излучения, используемые при радиационном контроле.
3. Схема распада и характеристики испускаемого излучения.

**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.02.01 Эксплуатация приборов радиационного контроля»

1. Приборы счетного тракта при контроле интенсивности поля излучения.
2. Поправка на просчеты. Разрешающее время.
3. Эффективность регистрации излучения и её оценка
4. Множественность испускания излучения. Схемы совпадений и антисовпадений.
5. Носимые, транспортируемые и стационарные приборы РК
6. Источники образования радиоактивных отходов
7. Особенности спектрометрической аппаратуры. Измерение распределений.
8. Практика измерений амплитудных спектров
9. Группы результатов: равноточные и неравноточные
10. Примеры оценки качества измеряемых гамма-спектров.
11. Принцип работы времяпролетной нейтронной спектрометрии.
12. Практическая реализация нейтронной спектрометрии по времени пролета.
13. Амплитудные и временные анализаторы. Многоканальные анализаторы.
14. Вольтамперная характеристика газоразрядного промежутка. Шесть её областей
15. Особенности работы ионизационной камеры

**Пример Вариантов вопросов к контрольной работе 4**

**Вариант 1.**

1. Приборы счетного тракта при контроле интенсивности поля излучения.
2. Поправка на просчеты. Разрешающее время.
3. Эффективность регистрации излучения и её оценка.

**Вариант 2**

1. Множественность испускания излучения. Схемы совпадений и антисовпадений.
2. Носимые, транспортируемые и стационарные приборы РК.
3. Источники образования радиоактивных отходов.

**Вариант 3**

1. Особенности спектрометрической аппаратуры. Измерение распределений.
2. Практика измерений амплитудных спектров.
3. Группы результатов: равноточные и неравноточные.

#### **Вариант 4**

1. Примеры оценки качества измеряемых гамма-спектров.
2. Принцип работы времяпролетной нейтронной спектрометрии.
3. Практическая реализация нейтронной спектрометрии по времени пролета.

#### **Вариант 5**

1. Амплитудные и временные анализаторы. Многоканальные анализаторы.
2. Вольтамперная характеристика газоразрядного промежутка. Шесть её областей.
3. Особенности работы ионизационной камеры.

**Методические указания к контрольной работе №5**  
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.02.01 Эксплуатация приборов радиационного контроля»

1. Работа пропорционального счетчика. Примеры из практики
2. Измерение счетной характеристики пропорционального счетчика.
3. Счётчик Гейгера-Мюллера
4. Приборы счетного канала при измерении интенсивности излучения
5. Требования к аппаратуре, используемой в измерениях спектров и множественности излучения
6. Приборы в сцинтилляционном методе регистрации излучения
7. Практика использования сцинтилляционного метода регистрации излучения
8. Основы полупроводникового метода регистрации излучения.
9. Оценка взаимодействия излучения с веществом.
10. Примеры расчета допустимости ведения работ, плотности потока и эффективности счета
11. Планирование измерений для обеспечения наилучшей их точности
12. Практика использования разных методов регистрации излучения.
13. Упражнения в расчете допустимости ведения работы в условиях повышенной радиации.
14. Негативные последствия неконтролируемого использования р/а источников.
15. Принципы обеспечения РБ. Нормируемые величины. НРБ-99/2009

**Пример Вариантов вопросов к контрольной работе 5**  
**Вариант 1.**

1. Работа пропорционального счетчика. Примеры из практики.
2. Измерение счетной характеристики пропорционального счетчика.
3. Счётчик Гейгера-Мюллера.

**Вариант 2**

1. Приборы счетного канала при измерении интенсивности излучения.

2. Требования к аппаратуре, используемой в измерениях спектров и множественности излучения.
3. Приборы в сцинтилляционном методе регистрации излучения.

### **Вариант 3**

1. Практика использования сцинтилляционного метода регистрации излучения.
2. Основы полупроводникового метода регистрации излучения.
3. Оценка взаимодействия излучения с веществом.

### **Вариант 4**

1. Примеры расчета допустимости ведения работ, плотности потока и эффективности счета.
2. Планирование измерений для обеспечения наилучшей их точности.
3. Практика использования разных методов регистрации излучения.

### **Вариант 5**

1. Упражнения в расчете допустимости ведения работы в условиях повышенной радиации.
2. Негативные последствия неконтролируемого использования р/а источников.
3. Принципы обеспечения РБ. Нормируемые величины. НРБ-99/2009.

***Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «МДК.02.01 Эксплуатация приборов радиационного контроля»  
для студентов специальности  
14.02.02. Радиационная Безопасность (по отраслям)»***

1. Источники ионизирующих излучений
2. Источники заряженных частиц, гамма-квантов, нейтронов.
3. Спектры излучения источников.
4. Величины, характеризующие источник излучения: активность
5. Постоянная распада, период полураспада
6. Энергия излучения, выход
7. Закон радиоактивного распада
8. Величины, характеризующие поле, создаваемое источником ионизирующего излучения: плотность потока, поток, флюенс, интенсивность излучения
9. Воздействие ионизирующего излучения на вещество
10. Базовые физические величины, нормируемые величины, операционные величины
11. Термины и определения, используемые в радиационном контроле.
12. Методы расчета поглощенной дозы, кермы, экспозиционной дозы.
13. Керма-постоянная и ионизационная гамма-постоянная
14. Допустимые уровни радиационного воздействия
15. Нормируемые величины
16. Способы расчета основных нормируемых величин: эффективной дозы, эквивалентной дозы в органах.

17. Классификация приборов радиационного контроля и их назначение: радиометрические приборы, дозиметрические приборы, спектрометры.
18. Чувствительность и эффективность, энергетическое разрешение и коэффициент энергетического преобразования, временные характеристики, избирательная способность
19. Погрешности измерительных приборов и систематические погрешности измерения
20. Проверка измерительной аппаратуры и меры в ядерной технике
21. Калибровка приборов и оборудования, подготовка приборов и оборудования радиационного контроля к проведению метрологических испытаний.
22. Измерение как процесс передачи и обработки данных: измерительные преобразователи и их характеристики.
23. Преобразование информации в детекторах ионизирующих излучений: обработка информации и ее представление в электронно-измерительных устройствах.
24. Методы измерения концентрации радиоактивных аэрозолей в воздухе
25. Методы осаждения радиоактивных аэрозолей. Радиометры аэрозолей.
26. Тонковолокнистые фильтры Петрянова, их достоинства и недостатки
27. Эффективность фильтров. Проскок
28. Инерционные осадители (импакторы).
29. Расчет ожидаемой годовой эффективной дозы внутреннего облучения по измеренной концентрации радиоактивных аэрозолей в воздухе
30. Счетчик излучения человека (СИЧ).
31. Проведение энергетической градуировки установки
32. Определение содержания радионуклидов в организме оператора.
33. Нахождение ожидаемой эффективной дозы внутреннего облучения по содержанию радионуклидов в теле человека с помощью СИЧ.
34. Функция удержания.
35. Перечень и краткая характеристика приборов и оборудования РК
36. Обеспечение безопасности при эксплуатации источников ионизирующего излучения
37. Контрольные измерения. Распределение результатов измерений
38. Виды проводимых измерений излучения
39. Блок-схемы используемых приборов. Контроль сохранности ЯМ
40. Воздействие радиации на человека. Понятие риска
41. Особенности ведения РК на производстве
42. Особенности ведения работ в радиационных условиях
43. Соблюдение инструкций, требований РБ, контроль показаний аппаратуры
44. Естественные и техногенные источники излучения. Источники излучения, используемые при радиационном контроле
45. Схема распада и характеристики испускаемого излучения
46. Приборы счетного тракта при контроле интенсивности поля излучения.
47. Поправка на просчеты. Разрешающее время.
48. Эффективность регистрации излучения и её оценка
49. Множественность испускания излучения. Схемы совпадений и антисовпадений.
50. Носимые, транспортируемые и стационарные приборы РК
51. Источники образования радиоактивных отходов
52. Особенности спектрометрической аппаратуры. Измерение распределений.
53. Практика измерений амплитудных спектров

54. Группы результатов: равноточные и неравноточные
55. Примеры оценки качества измеряемых гамма-спектров.
56. Принцип работы времяпролетной нейтронной спектрометрии.
57. Практическая реализация нейтронной спектрометрии по времени пролета.
58. Амплитудные и временные анализаторы. Многоканальные анализаторы.
59. Вольтамперная характеристика газоразрядного промежутка. Шесть ее областей
60. Особенности работы ионизационной камеры
61. Работа пропорционального счетчика. Примеры из практики
62. Измерение счетной характеристики пропорционального счетчика.
63. Счётчик Гейгера-Мюллера
64. Приборы счетного канала при измерении интенсивности излучения
65. Требования к аппаратуре, используемой в измерениях спектров и множественности излучения
66. Приборы в сцинтилляционном методе регистрации излучения
67. Практика использования сцинтилляционного метода регистрации излучения
68. Основы полупроводникового метода регистрации излучения.
69. Оценка взаимодействия излучения с веществом.
70. Примеры расчета допустимости ведения работ, плотности потока и эффективности счета
71. Планирование измерений для обеспечения наилучшей их точности
72. Практика использования разных методов регистрации излучения.
73. Упражнения в расчете допустимости ведения работы в условиях повышенной радиации.
74. Негативные последствия неконтролируемого использования р/а источников.
75. Принципы обеспечения РБ. Нормируемые величины. НРБ-99/2009

### Пример экзаменационного Билета

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

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель цикловой комиссии  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020\_ г.

Билет № 01

по дисциплине: «МДК.02.01 Эксплуатация приборов радиационного контроля»

1. Планирование измерений для обеспечения наилучшей их точности.
2. Упражнения в расчете допустимости ведения работы в условиях повышенной радиации.
3. Принципы обеспечения РБ. Нормируемые величины. НРБ-99/2009.

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