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. 02.02 «Основы физического эксперимента и математическая обработка результатов измерения»**

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

г. Обнинск 2022

Комплект контрольно-измерительных материалов по учебной дисциплине «МДК. 02.02 «Основы физического эксперимента и математическая обработка результатов измерения»» разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС СПО) по специальности среднего профессионального образования14.02.02 «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 |
| 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. 02.02 «Основы физического эксперимента и математическая обработка результатов измерения»» 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. 02.02 «Основы физического эксперимента и математическая обработка результатов измерения»»» 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. 02.02 «Основы физического эксперимента и математическая обработка результатов измерения»» 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. 02.02 «Основы физического эксперимента и математическая обработка результатов измерения» – дифференцированный зачёт, спецификация которого содержится в данном КИМ.

Студенты допускаются к сдаче дифференцированного зачёта 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. 02.02 «Основы физического эксперимента и математическая обработка результатов измерения»»

1. Роль измерений излучения. Правила представления их результатов.
2. Оценка дозовой нагрузки. Три фактора ее определяющие. Оценка результатов измерений и погрешностей.
3. Округление.
4. Флюенс, поток, плотность потока и интенсивность излучений.
5. Взаимодействие тяжелых частиц с веществом
6. Кривая Брэгга.
7. Взаимодействие ЛЗЧ с веществом
8. Три вида потери энергии. Экстраполированный пробег. Связь с энергией.
9. Проверка качества работы измерительного тракта
10. Причины разброса результатов. Нормальное распределение их
11. Проверка нормальности распределения
12. Интервалы 1σ,2σ и 3σ.
13. Ядерные реакции, упругое и не упругое рассеяние
14. Экзотермические и эндотермические реакции
15. Законы сохранения.

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

**Вариант 1.**

1. Роль измерений излучения. Правила представления их результатов.
2. Оценка дозовой нагрузки. Три фактора ее определяющие. Оценка результатов измерений и погрешностей.
3. Округление

**Вариант 2**

1. Флюенс, поток, плотность потока и интенсивность излучений.
2. Взаимодействие тяжелых частиц с веществом
3. Кривая Брэгга.

**Вариант 3**

1. Взаимодействие ЛЗЧ с веществом
2. Три вида потери энергии. Экстраполированный пробег. Связь с энергией.
3. Проверка качества работы измерительного тракта

**Вариант 4**

1. Причины разброса результатов. Нормальное распределение их
2. Проверка нормальности распределения
3. Интервалы 1σ,2σ и 3σ.

**Вариант 5**

1. Ядерные реакции, упругое и не упругое рассеяние
2. Экзотермические и эндотермические реакции
3. Законы сохранения.

**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. 02.02 «Основы физического эксперимента и математическая обработка результатов измерения»»

1. 1 Оценка надежности результатов измерений.
2. Что такое надежность. Полная характеристика надежности
3. Проверка на надежность результатов измерения
4. Математическая проверка качества полученных результатов
5. Нормальность распределения и полнота их значений. Практические параметры.
6. Упражнения в проверке нормальности и полноты результатов повторных измерений.
7. Особенности проведения измерений излучения
8. Поправка на подсчеты – смысл и практическое введение в полученный результат
9. Понятие эффективности регистрации излучения
10. Назначение, принцип работы и применение схем совпадения
11. Примеры практического определения эффективности и мертвого времени
12. Прямые и косвенные измерения
13. Погрешность функции
14. Примеры оценки результатов введения поправки на фон с оценкой погрешности результата.
15. Расчет доз от точечного изотропного источника

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

**Вариант 1.**

1. 1 Оценка надежности результатов измерений.
2. Что такое надежность. Полная характеристика надежности
3. Проверка на надежность результатов измерения

**Вариант 2**

1. Математическая проверка качества полученных результатов
2. Нормальность распределения и полнота их значений. Практические параметры.
3. Упражнения в проверке нормальности и полноты результатов повторных измерений.

**Вариант 3**

1. Особенности проведения измерений излучения
2. Поправка на подсчеты – смысл и практическое введение в полученный результат
3. Понятие эффективности регистрации излучения

**Вариант 4**

1. Назначение, принцип работы и применение схем совпадения
2. Примеры практического определения эффективности и мертвого времени
3. Прямые и косвенные измерения

**Вариант 5**

1. Погрешность функции
2. Примеры оценки результатов введения поправки на фон с оценкой погрешности результата.
3. Расчет доз от точечного изотропного источника

**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. 02.02 «Основы физического эксперимента и математическая обработка результатов измерения»»

1. Гамма- измерения (оценка допустимости ведения работ).
2. Методы регистрации излучения
3. Ионизационная камера с сеткой
4. Сцинтилляционный метод, основы. Работа сцинтилляционного счетчика
5. Органические и неорганические кристаллы
6. Оценка амплитуды импульса в сцинтилляционном счетчике
7. Две составляющих времени высвечивания кристалла.
8. Спектрометрия излучения
9. Спектрометрия ЛЗЧ – электроны и позитроны
10. Спектрометрия гамма\_ излучения
11. Составляющая измеряющего спектра
12. Спектрометрия тяжелых заряженных частиц
13. Нейтронная спектрометрия
14. Дифференциальный спектрометр
15. Метод времени пролета.

**Пример Вариантов вопросов к контрольной работе 3**

**Вариант 1.**

1. Гамма- измерения (оценка допустимости ведения работ).
2. Методы регистрации излучения
3. Ионизационная камера с сеткой

**Вариант 2**

1. Сцинтилляционный метод, основы. Работа сцинтилляционного счетчика
2. Органические и неорганические кристаллы
3. Оценка амплитуды импульса в сцинтилляционном счетчике

**Вариант 3**

1. Две составляющих времени высвечивания кристалла.
2. Спектрометрия излучения
3. Спектрометрия ЛЗЧ – электроны и позитроны

**Вариант 4**

1. Спектрометрия гамма\_ излучения
2. Составляющая измеряющего спектра
3. Спектрометрия тяжелых заряженных частиц

**Вариант 5**

1. Нейтронная спектрометрия
2. Дифференциальный спектрометр
3. Метод времени пролета.

***Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине МДК. 02.02 «Основы физического эксперимента и математическая обработка результатов измерения»***

***для студентов специальности***

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

1. Роль измерений излучения. Правила представления их результатов.

2. Оценка дозовой нагрузки. Три фактора ее определяющие. Оценка результатов измерений и погрешностей.

3. Округление.

4. Флюенс, поток, плотность потока и интенсивность излучений.

5. Взаимодействие тяжелых частиц с веществом

6. Кривая Брэгга.

7. Взаимодействие ЛЗЧ с веществом

8. Три вида потери энергии. Экстраполированный пробег. Связь с энергией.

9. Проверка качества работы измерительного тракта

10. Причины разброса результатов. Нормальное распределение их

11. Проверка нормальности распределения

12. Интервалы 1σ,2σ и 3σ.

13. Ядерные реакции, упругое и не упругое рассеяние

14. Экзотермические и эндотермические реакции

15. Законы сохранения.

16. Оценка надежности результатов измерений.

17. Что такое надежность. Полная характеристика надежности

18. Проверка на надежность результатов измерения

19. Математическая проверка качества полученных результатов

20. Нормальность распределения и полнота их значений. Практические параметры.

21. Упражнения в проверке нормальности и полноты результатов повторных измерений.

22. Особенности проведения измерений излучения

23. Поправка на подсчеты – смысл и практическое введение в полученный результат

24. Понятие эффективности регистрации излучения

25. Назначение, принцип работы и применение схем совпадения

26. Примеры практического определения эффективности и мертвого времени

27. Прямые и косвенные измерения

28. Погрешность функции

29. Примеры оценки результатов введения поправки на фон с оценкой погрешности результата.

30. Расчет доз от точечного изотропного источника

31. Гамма- измерения (оценка допустимости ведения работ).

32. Методы регистрации излучения

33. Ионизационная камера с сеткой

34. Сцинтилляционный метод, основы. Работа сцинтилляционного счетчика

35. Органические и неорганические кристаллы

36. Оценка амплитуды импульса в сцинтилляционном счетчике

37. Две составляющих времени высвечивания кристалла.

38. Спектрометрия излучения

39. Спектрометрия ЛЗЧ – электроны и позитроны

40. Спектрометрия гамма\_ излучения

41. Составляющая измеряющего спектра

42. Спектрометрия тяжелых заряженных частиц

43. Нейтронная спектрометрия

44. Дифференциальный спектрометр

45. Метод времени пролета.

**Пример экзамеционного Билета**

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики

Техникум

УТВЕРЖДАЮ

Председатель цикловой комиссии

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

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

Билет № 01

по дисциплине: ««МДК. 02.02 «Основы физического эксперимента и математическая обработка результатов измерения»»»

1. Метод времени пролета.
2. Спектрометрия тяжелых заряженных частиц
3. Дифференциальный спектрометр.

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