

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Димитровградский инженерно-технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

**СОГЛАСОВАНО**

От работодателя:  
И. о. заместителя директора  
по управлению персоналом и  
социальному развитию

  
/Е.В. Зеленская

« 15 » апреля 2022г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ДИТИ НИЯУ МИФИ  
должность и название образовательного учреждения

 И.И. Бегина

« 12 » мая 2022г.

М.П.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

междисциплинарного курса

**МДК.02.01 Эксплуатация приборов радиационного контроля**

по программе подготовки специалистов среднего звена специальности

14.02.02 Радиационная безопасность (базовая подготовка).

Форма обучения очная

Учебный цикл ПМ

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА .....</b>	<b>3</b>
<b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА .....</b>	<b>7</b>
<b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА .....</b>	<b>31</b>
<b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА.....</b>	<b>32</b>

# ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА МДК.02.01 Эксплуатация приборов радиационного контроля

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа междисциплинарного курса МДК.02.01 Эксплуатация приборов радиационного контроля (далее Программа) – является частью профессиональной образовательной программы по специальности СПО в соответствии с ФГОС по специальности СПО 14.02.02 Радиационная безопасность в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Проводить наладку, настройку, регулировку и опытную проверку средств радиационного контроля.

ПК 2.2. Выполнять дефектацию оборудования радиационного контроля, выводить оборудование в ремонт, вводить оборудование в работу или резерв.

ПК 2.3. Осуществлять сбор и подготовку образцов для метрологических испытаний.

ПК 2.4. Проводить метрологические испытания приборов радиационного контроля.

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.

## 1.2. Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы

Данная программа междисциплинарного курса МДК.02.01 Эксплуатация приборов радиационного контроля может быть

использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников атомной отрасли при наличии среднего (полного) общего образования.

**Междисциплинарные связи:** дисциплина имеет связи с другими дисциплинами, такими как: «Математика», «Физика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Радиационная безопасность», «Методы радиационного контроля» и другими.

### **1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса**

Целью создания данной программы междисциплинарного курса является создание условий для освоения и развития профессионально-значимых способностей и ключевых компетенций специалистов, работающих в области радиационной безопасности и защиты окружающей среды на основе полученных теоретических знаний

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения междисциплинарного курса должен:

**иметь практический опыт:**

- диагностики состояния приборов и оборудования; анализа причин нарушений в работе оборудования;
- разработки технических решений по устранению нарушений в работе оборудования;
- калибровки приборов и оборудования;
- подготовки к работе приборов и оборудования радиационного контроля;
- подготовки приборов и оборудования радиационного контроля к проведению метрологических испытаний;
- проведения и оформления результатов метрологических испытаний;
- участия в ремонте, техническом обслуживании, настройке и калибровке оборудования радиационного контроля;
- дефектации оборудования радиационного контроля;

**уметь:**

- 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;

**знать:**

- 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

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы междисциплинарного курса:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 368 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося –246 часов;

- практические занятия – 150 часа;

- самостоятельной работы обучающегося – 122 часа.

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

### 2.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>126</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>84</b>
в том числе:	
Теоретическое обучение	38
лабораторные занятия	
практические занятия	46
контрольные работы	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>26</b>
в том числе:	
- самостоятельная работа по изучению нормативно-справочной базы	
- самостоятельная работа с учебной литературой, конспектами	
- написание эссе, оформление докладов.	
Консультации	16
<b>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса «Эксплуатация приборов радиационного контроля»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел I. Радиационная безопасность и радиационный контроль</b>			
Тема 1. Радиационная безопасность, ее цели и задачи, мероприятия по обеспечению	Содержание учебного материала:		
	Общие положения. Главная цель и основные задачи радиационной безопасности. Методологические основы радиационной безопасности. Методы оценки и прогнозирования радиационной обстановки. Мероприятия, направленные на приведение радиационной обстановки в соответствие с критериями. Нормативные документы в области радиационной безопасности. Основные принципы радиационной безопасности.	4	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку по пройденной теме.		
Тема 2. Радиационный контроль и его виды	Содержание учебного материала:		
	Основные понятия радиационного контроля, дозиметрического контроля, радиометрический контроль. Виды дозиметрического контроля. Виды контроля профессионального облучения.	4	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		
	Самостоятельная работа:	2	2



	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к письменной работе по материалам лекций на тему «Радиационная безопасность. Радиационный контроль».		
Тема 3. Система дозиметрических величин	Содержание учебного материала:		
	Система дозиметрических величин. Физические величины. Нормируемые величины. Операционные величины. Экспозиционная доза. Дозы внутреннего облучения.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Система дозиметрических величин»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Система дозиметрических величин». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 4. Задачи дозиметрического контроля	Содержание учебного материала:		
	Основные принципы обеспечения радиационной безопасности. Оценка состояния радиационной безопасности. Пути обеспечения радиационной безопасности. Общие требования к радиационному контролю. Классификация радиационных объектов по потенциальной радиационной опасности. Актуальные задачи дозиметрического контроля.	2	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу по пройденной теме.		

Тема 5. Контроль радиационной обстановки	Содержание учебного материала:		
	Общие требования. Основные понятия, цели и задачи контроля радиационной обстановки. Организация и объем контроля радиационной обстановки. Регламент радиационного контроля.	4	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу по пройденной теме.		
Тема 6. Контролируемые радиационные параметр и классификация аппаратуры радиационного контроля	Содержание учебного материала:		
	Общие положения о контролируемых радиационных параметрах. Основные контролируемые параметры. Классификация аппаратуры контроля радиационной обстановки.	2	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к письменной работе по материалам лекций на тему «Актуальные задачи дозиметрического контроля. Объем радиационного контроля. Аппаратура радиационного контроля».		
<b>Раздел II. Основные принципы построения приборов радиационной безопасности</b>			
Тема 7. Метод преобразований при измерении ионизирующих излучений	Содержание учебного материала:		
	Приборы для измерения ионизирующих излучений. Основные положения метода и процесса преобразования. Первичные измерительные преобразователи. Формы сигналов, основные характеристики.	2	1

	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу по пройденной теме.		
Тема 8. Преобразование информации в детекторах ионизирующего излучения	Содержание учебного материала:		
	Процессами преобразования параметров ИИ. Стадии процесса. Виды детекторов. Виды сигналов детекторов.	4	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу по пройденной теме.		
Тема 9. Электронно-измерительные устройства	Содержание учебного материала:		
	Электронно-измерительные устройства. Счетчики импульсов. Аналоговые сигналы. Дискретные сигналы. Дискриминаторы импульсов.	2	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к письменной работе по материалам лекций на тему «Ионизирующее излучение. Методы преобразования».		

Тема 10. Микросхемы, микропроцессоры и интерфейсы	Содержание учебного материала:		
	Микропроцессоры, микросхемы микропроцессорных семейств и микро-ЭВМ. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы. Интерфейс и его виды.	2	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу по пройденной теме.		
Тема 11. Классификация приборов для измерения ионизирующих излучений	Содержание учебного материала:		
	Классификация приборов для измерения ионизирующих излучений по характеру измеряемых ими величин, в зависимости от измеряемых величин, по видам измеряемого ИИ, по применяемому детектору, по пределам измерений, погрешности, назначению, способу представления результатов.	2	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к письменной работе по материалам лекций на тему «Классификация приборов для измерения ионизирующих излучений».		
Тема 12. Блоки детектирования и их основные параметры	Содержание учебного материала:		
	Блок детектирования. Общие понятия. Составные части. Характеристики в и разновидности в зависимости от параметров. Классификации.	2	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		

	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу по пройденной теме.		
Тема 13. Условные обозначения средств измерений ионизирующих излучений и правила их построения	Содержание учебного материала:		
	Единая система условных обозначений. ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические требования».	2	
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: не предусмотрены		1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к письменной работе по материалам лекций на тему «Основные принципы построения приборов радиационной безопасности».		
<b>Раздел III. Дозиметры фотонного излучения</b>			
Тема 14. Дозиметры: основные виды и измеряемые величины	Содержание учебного материала:		
	Операционные величины. Нормируемыми величинами. Эквивалент индивидуальной дозы. Энергетические величины. Биологической дозиметрии. Промышленной дозиметрии. Инспекционные и индивидуальные дозиметры.	2	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		
	Самостоятельная работа:		
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций.	2	2

	Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу по пройденной теме.		
Тема 15. Соотношение нормируемых и операционных величин для фотонного излучения	Содержание учебного материала:		
	Консервативность оценок. Степень консервативности. Переоценка. Специальные модели дозиметрического контроля.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Соотношение нормируемых и операционных величин для фотонного излучения»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Соотношение нормируемых и операционных величин для фотонного излучения». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 16. Ионизационные газовые дозиметры	Содержание учебного материала:		
	Ионизационные газовые дозиметры. Ионизационный метод измерений.	2	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к письменной работе по материалам лекций на тему «Дозиметры: основные виды и измеряемые величины. Ионизационные газовые дозиметры».		
Тема 17. Дозиметры с ионизационными камерами	Содержание учебного материала:		
	Использование дозиметров с ионизационными камерами в дозиметрии фотонного излучения. Виды камер. Примеры дозиметров на основе ионизационной камеры.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		

	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Дозиметры с ионизационными камерами»	4	1
	Самостоятельная работа:		
	Оформление практической работы «Дозиметры с ионизационными камерами». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.	2	2
Тема 18. Дозиметры с газоразрядными счетчиками	Содержание учебного материала:		
	Счетчик Гейгера-Мюллера. Принцип работы и основные расчеты (чувствительность, эффективность и т.д.). Примеры дозиметров с газоразрядными счетчиками.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Дозиметры с газоразрядными счетчиками»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Дозиметры с газоразрядными счетчиками». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 19. Сцинтилляционные дозиметры	Содержание учебного материала:		
	Сцинтилляционные дозиметры. Принцип действия. Использование. Виды дозиметров. Примеры сцинтилляционных дозиметров.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Сцинтилляционные дозиметры»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Сцинтилляционные дозиметры». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 20.	Содержание учебного материала:		

Полупроводниковые дозиметры	Полупроводниковые дозиметры. Принцип действия. Использование. Виды дозиметров. Примеры.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Полупроводниковые дозиметры»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Полупроводниковые дозиметры». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 21. Индивидуальные дозиметры фотонного излучения	Содержание учебного материала:		
	Индивидуальные дозиметры фотонного излучения. Принцип действия. Использование. Виды дозиметров. Примеры.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Индивидуальные дозиметры фотонного излучения»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
Тема 22. Технические требования к индивидуальным дозиметрам	Содержание учебного материала:		
	Физическая схема регистрации. Диапазон измерений. Погрешности средств измерений. Конструкция дозиметров.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Технические требования к индивидуальным дозиметрам»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Технические требования к индивидуальным дозиметрам». Использование дополнительных		



	источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 23. Прямо показывающие индивидуальные дозиметры	Содержание учебного материала:		
	Прямопоказывающие индивидуальные дозиметры. Принцип действия прибора. Режимы работы. Основные характеристики дозиметра. Примеры прямопоказывающих индивидуальных дозиметров.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Прямопоказывающие индивидуальные дозиметры»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Прямопоказывающие индивидуальные дозиметры». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 24. Фотографические дозиметры	Содержание учебного материала:		
	Фотографические дозиметры. Принцип действия. Использование. Виды дозиметров. Примеры.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Фотографические дозиметры»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «. Фотографические дозиметры». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 25. Термолюминесцентные дозиметры	Содержание учебного материала:		
	Термолюминесцентные дозиметры. Термолюминесценцией. Кривая термического высвечивания. Термолюминесцентный детектор. Требования при использовании ТЛД.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Термолюминесцентные дозиметры»	4	1

	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Термолюминесцентные дозиметры». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к письменной работе по материалам лекций на тему «Дозиметры фотонного излучения».		
<b>Раздел IV. Дозиметры и радиометры нейтронного излучения</b>			
Тема 26. Соотношение нормируемых и операционных величин для нейтронного излучения	Содержание учебного материала:		
	Соотношение нормируемых и операционных величин для нейтронного излучения.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Соотношение нормируемых и операционных величин для нейтронного излучения»	2	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Соотношение нормируемых и операционных величин для нейтронного излучения». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 27. Основные методы и средства регистрации нейтронов в дозиметрии	Содержание учебного материала:		
	Основные методы и средства регистрации нейтронов в дозиметрии. Основные процессы взаимодействия, используемыми для регистрации нейтронов. Газонаполненные детекторы. Сцинтилляционные детекторы нейтронов. Неорганические сцинтилляторы. Органические сцинтилляторы. Активационные детекторы.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Основные методы и средства регистрации нейтронов в дозиметрии»	2	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Основные методы и средства		

	регистрации нейтронов в дозиметрии». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 28. Основные методы дозиметрии нейтронов	Содержание учебного материала:		
	Основные методы дозиметрии нейтронов. Измерение флюенса или дозы нейтронов отдельных энергетических групп. ЛПЭ-спектрометрия. Компонентный метод. Метод измерения спектров ЛПЭ. Ионизационные камеры. Тканеэквивалентные ионизационные камеры. Идеальные дозиметры. Детекторы тепловых нейтронов в замедлителях. Счетчик Андерсена-Брауна. Дозиметр Лика. Комбинированные детекторы. Многошаровый дозиметр. Многошаровый радиометр. Многошаровый спектрометр.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Основные методы дозиметрии нейтронов»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Основные методы дозиметрии нейтронов». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 29. Всеволновые счетчики (радиометры) нейтронов	Содержание учебного материала:		
	Всеволновые счетчики. Счетчик Хансона и Мак-Киббена. Основные принципы работы, чувствительность, эффективность.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Всеволновые счетчики (радиометры) нейтронов»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Всеволновые счетчики (радиометры) нейтронов». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 30. Индивидуальные	Содержание учебного материала:		

дозиметры нейтронов	Индивидуальные дозиметры на основе ядерных эмульсий. Альбедные дозиметры с ТЛД. Индивидуальные дозиметры нейтронов других типов.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Индивидуальные дозиметры нейтронов»	2	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Индивидуальные дозиметры нейтронов». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к письменной работе по материалам лекций на тему «Дозиметры и радиометры нейтронного излучения».		
<b>Раздел V. Радиометры</b>			
Тема 31. Основные задачи радиометрии	Содержание учебного материала:		
	Радиометры. Основные понятия, задачи. Виды.	2	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу по пройденной теме.		
Тема 32. Радиометры аэрозолей	Содержание учебного материала:		
	Аэрозоли, их основные характеристики и источники. Изотопный состав альфа- и бета- активных аэрозолей. Свойства аэрозолей. Размеры аэрозолей. Основные методы регистрации аэрозолей. Седиментационный метод. Аспирационный метод. Мембранные фильтры. Электрофильтры.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: «Радиометры аэрозолей»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2

	Оформление практической работы «Радиометры аэрозолей». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу		
Тема 33. Радиометрия радона	Содержание учебного материала:		
	Альфа- активные газы и аэрозоли и их основные источники. Эманации. Опасность радона и ДПР. Основными источниками радона. Величины для нормирования радоновой опасности. Основные величины для оценки и нормирования радиационной опасности радона. Радиоактивное равновесие. Методы и средства радиометрии радона. Интегральные измерения ОА радона в воздухе. Интегральные измерения ЭРОА. Инспекционные измерения ОА и ЭРОА радона. Мгновенные измерения ЭРОА радона в воздухе.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Радиометрия радона»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Радиометрия радона». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к письменной работе по материалам лекций на тему «Радиометры».		
<b>Раздел VI. Радиометры газов</b>			
Тема 34. Радиоактивные бета-газы и их источники	Содержание учебного материала:		
	Радиоактивные бета-газы и их источники.	2	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия:	2	
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу по пройденной теме.		

Тема 35. Методы регистрации бета-активных газов	Содержание учебного материала:		
	Методы регистрации бета-активных газов. Газонаполненных детекторов. Газоразрядных счетчиков. Ионизационные камеры. Сцинтилляционные детекторы. Органические сцинтилляторы. Предельно тонкие сцинтилляторы. Жидкостные сцинтилляционные детекторы.	2	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу по пройденной теме.		
Тема 36. Радиометры бета-активных газов	Содержание учебного материала:		
	Радиометры бета-активных газов – РГБ-06 и РГБ-07		1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия:	4	
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к письменной работе по материалам лекций на тему «Радиометры газов».		
<b>Раздел VII. Радиометры жидкости и проб окружающей среды</b>			
Тема 37. Задача измерений активности проб окружающей среды	Содержание учебного материала:		
	Радиационный мониторинг окружающей среды. Основные цели и задачи.	2	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		

	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу по пройденной теме.		
Тема 38. Отбор и подготовка проб	Содержание учебного материала:		
	Отбор и подготовка проб воды, пищевых продуктов, почвы, растительности и т.д.	2	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		
	Самостоятельная работа:	4	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу по пройденной теме.		
Тема 39. Методики определения содержания радионуклидов в пробах	Содержание учебного материала:		
	Этапы определения содержания радионуклидов в пробах. Методы контроля проб. Виды проб. Классификация методов измерения активности.	4	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: не предусмотрены		
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к задаче измерений активности проб окружающей среды. Отбор и подготовка проб. Методики определения содержания радионуклидов в пробах».		
Тема 40. Радиометры жидкости и проб окружающей среды	Содержание учебного материала:		
	Универсальный комплект приборов РУБ-01П. Радиометр РУБ-01П7. установка малого фона УМФ-2000. прибор УРФ-1.		

	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Радиометры жидкости и проб окружающей среды»	2	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Радиометры жидкости и проб окружающей среды». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
<b>Раздел VIII. Контроль радиоактивного загрязнения поверхностей</b>			
Тема 41. Источники поверхностной загрязненности радионуклидами	Содержание учебного материала:		
	Радиоактивное загрязнение поверхности. Внешнее и внутреннее облучение.	8	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия:	4	
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу по пройденной теме.		
Тема 42. Виды радиоактивного загрязнения поверхностей	Содержание учебного материала:		
	Снимаемое и не снимаемое радиоактивное загрязнение поверхностей.		1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия:	2	
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к письменной работе по материалам лекций на тему «Виды и источники радиоактивного загрязнения поверхностей радионуклидами».		



Тема 43. Определение загрязненности поверхности с помощью мазков	Содержание учебного материала:		
	Определение загрязненности поверхности с прямого метода и метода мазков.		1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Определение загрязненности поверхности с помощью мазков»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Оформление практической работы «Определение загрязненности поверхности с помощью мазков». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 44. Контроль загрязненности с помощью приборов и установок	Содержание учебного материала:		
	Контроль загрязненности с помощью приборов и установок – единицы измерений, основные приборы.	4	
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
			1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Подготовка к письменной работе на тему «Контроль радиоактивного загрязнения поверхностей».		
<b>Раздел IX. Спектрометрические приборы</b>			
Тема 45. Спектры излучения и спектрометры	Содержание учебного материала:		
	Понятие спектра. Понятие спектра излучения. Аппаратурный спектр. Дискретный спектр. Сплошной спектр. Энергетические спектры. Спектральный анализ. Спектрометры и их классификации по виду излучения, методу регистрации излучения, методу регистрации излучения.	8	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		

	Практическое занятие: «Спектры излучения и спектрометры»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Оформление практической работы «Спектры излучения и спектрометры». Подготовка к устному опросу по пройденной теме.		
Тема 46. Функция отклика и форма линии спектрометра	Содержание учебного материала:		
	Функция отклика и форма линии спектрометра. Принципы работы метода.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Функция отклика и форма линии спектрометра»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Функция отклика и форма линии спектрометра». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 47. Основные характеристики спектрометров	Содержание учебного материала:		
	Основные характеристики спектрометров: Энергетическое разрешение, Эффективность регистрации, временное разрешение.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Основные характеристики спектрометров»	4	1
	Самостоятельная работа:	4	2
	Оформление практической работы «Основные характеристики спектрометров». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 48. Градуировка спектрометров	Содержание учебного материала:		
	Градуировка спектрометров.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		

	Практическое занятие: «Градуировка спектрометров»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Градуировка спектрометров». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 49. Нейтронные спектрометры	Содержание учебного материала:		
	Спектрометры нейтронов. Методы определения энергии нейтронов. Метод времени пролета. Метод анализа вторичных продуктов. Активационный метод.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Нейтронные спектрометры»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Нейтронные спектрометры». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 50. Структурное построение спектрометров	Содержание учебного материала:		
	Виды структурного построения спектрометров.		
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Структурное построение спектрометров»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Структурное построение спектрометров». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 51. Типы современных спектрометров и их характеристики	Содержание учебного материала:		
	Спектрометр гамма-излучения СПЕДОГ. Спектрометр бета-излучения «Бета-1С». спектрометр альфа-излучения «СЭА-13П». Прибор СМГИ2. спектрометр МКС-АТ1315.		

	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Типы современных спектрометров и их характеристики»	8	1
	Самостоятельная работа:	4	2
	Оформление практической работы «Типы современных спектрометров и их характеристики». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к письменной работе на тему «Спектрометрические приборы».		
<b>Раздел X. Счетчики излучения человека</b>			
Тема 52. Счетчики излучения человека	Содержание учебного материала:		
	Методы определения активности радионуклида, для последующего определения доз внутреннего облучения тела или органа человека. СИЧ – основные характеристики и типы.	4	
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Счетчики излучения человека»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Счетчики излучения человека». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к письменной работе на тему «Счетчики излучения человека».		
<b>Раздел XI. Системы радиационного контроля</b>			
Тема 53. Системы радиационного контроля	Содержание учебного материала:		
	Сигнально-измерительные установки УСИТ. Информационно-измерительные установки. Задачи системы радиационного контроля. Технические средства для построения систем РК. Автоматизированные малоканальные установки и системы. Автоматизированные системы контроля радиационной обстановки (АСКРО). Индикаторы радиационного фона (ИРФ).	10	1

	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: Оформление практической работы «Системы радиационного контроля», подготовка рефератов и индивидуальных заданий на тему СРК, разработка тестов и кроссворда на тему "СРК"	12	
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к письменной работе на тему «Системы радиационного контроля».		
<b>Раздел XII. Дозиметрия эквивалентных доз кожи и хрусталика</b>			
Тема 54. Дозиметрия эквивалентных доз кожи и хрусталика	Содержание учебного материала:		
	Способы определения доз облучения кожи и хрусталика.	4	
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Дозиметрия эквивалентных доз кожи и хрусталика»	8	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Оформление практической работы «Дозиметрия эквивалентных доз кожи и хрусталика». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к устному опросу.		
Тема 55. Дозиметр на основе тонких детекторов	Содержание учебного материала:		
	Индивидуальные дозиметры на основе тонких детекторов. Типы. Строение.	4	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Дозиметр на основе тонких детекторов»	4	1
	Самостоятельная работа:	2	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно		

	списку. Оформление практической работы «Дозиметр на основе тонких детекторов». Подготовка к устному опросу по пройденной теме.		
Тема 56. Дозиметр с тонкими детекторами из фтористого лития	Содержание учебного материала:		
	Дозиметр с тонкими детекторами из фтористого лития	4	
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практическое занятие: «Дозиметр с тонкими детекторами из фтористого лития»	4	1
	Самостоятельная работа:	4	2
	Оформление практической работы «Дозиметр с тонкими детекторами из фтористого лития». Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к письменной работе на тему «Дозиметрия эквивалентных доз кожи и хрусталика».		
<b>Раздел XIII. Метрологическое обеспечение радиационного контроля</b>			
Тема 57. Метрологическое обеспечение радиационного контроля	Содержание учебного материала:		
		2	1
	Лабораторные работы: не предусмотрены		
	Контрольные работы: не предусмотрены		
	Практические занятия: Метрологическое обеспечение радиационного контроля	4	
	Самостоятельная работа:	4	2
	Закрепление пройденного материала по материалам лекций. Использование дополнительных источников литературы согласно списку. Подготовка к письменной работе на тему «Метрологическое обеспечение радиационного контроля».		
<b>ВСЕГО:</b>		<b>126</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарного курса «Эксплуатация приборов радиационного контроля» требует наличия учебного кабинета.

#### Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска классная;
- наглядные пособия;
- комплект учебно-методической документации.
- комплект учебно-наглядных пособий, стандарты.

#### Технические средства обучения:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением на рабочем месте преподавателя;
- мультимедийный проектор.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### Основная:

Радиационный контроль и защита от ионизирующих излучений: Конспект лекций по МДЛ 01.01 / Сост. И.Н. Макаров.- Димитровград: ДИТИ НИЯУ МИФИ, 2014.- 123 с.

#### Электронный ресурс

Лепеков, В.И. Дозиметрия и защита от излучений: Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «АЭС и установки» .- М.: Издательство Московского государственного открытого университета, 2011 г.  
<http://www.knigafund.ru>

#### Дополнительная:

Оборудование радиационного контроля: каталог Научно-производственного предприятия «Доза».- М.: НПП Доза, 2012.

### 3.3. Применяемые образовательные технологии

При организации и проведении учебных занятий по дисциплине применяются элементы следующих **инновационных образовательных технологий**:

- активный метод;
- интерактивный метод.

## КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения тестирования, зачета, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<p>В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен <b>уметь</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить диагностику состояния приборов и оборудования;</li> <li>– выявлять и анализировать причины нарушений в работе оборудования, разрабатывать технические решения по их устранению;</li> <li>– проводить калибровку приборов и оборудования;</li> <li>– подготавливать к работе приборы и оборудование радиационного контроля;</li> <li>– осуществлять контроль состояния приборов и аппаратуры метрологических испытаний;</li> <li>– подготавливать приборы и оборудование радиационного контроля к проведению метрологических испытаний;</li> <li>– снимать показания приборов и измерительных систем при проведении метрологических испытаний;</li> <li>– производить измерения параметров в соответствии с методиками метрологических испытаний;</li> <li>– регистрировать результаты метрологических испытаний;</li> <li>– проводить анализ результатов метрологических испытаний;</li> <li>– оформлять документацию по результатам метрологических испытаний;</li> <li>– анализировать данные измерения параметров и результатов проверок, опробований, испытаний</li> </ul>	<p><b>Входной контроль в форме:</b> тестирования по основополагающим понятиям дисциплины.</p> <p><b>Текущий контроль в форме:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– тестирования;</li> <li>– устного и письменного опроса;</li> <li>– самостоятельной работы;</li> <li>– разработки и написания реферата, доклада, сообщения по теме.</li> </ul> <p><b>Итоговый контроль в форме:</b> Дифференцированного зачета.</p> <p><b>Критерии оценки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– интерпретация результатов наблюдений за деятельностью;</li> <li>– выполнение задания в соответствии с эталоном;</li> <li>– результативность работы обучающегося при выполнении заданий (точность, скорость, логичность и др.).</li> </ul>



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;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- 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

<p>виду измерений; эксплуатационную документацию на средства измерений;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– условия поверки средств измерений, регламентированные в нормативных документах;</li><li>– назначение, технические характеристики рабочих эталонов, средств поверки и калибровки;</li><li>– методики поверки и калибровки средств измерений</li></ul>	
--	--