

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Радиометрические приборы и методы

**Код модуля**  
1160347(1)

**Модуль**  
Радиационные технологии в медицине

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Бажукова Ирина Николаевна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	экспериментальной физики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- **Бажукова Ирина Николаевна, Доцент, экспериментальной физики**

## **1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Радиометрические приборы и методы**

<b>1.</b>	<b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b>	3	
<b>2.</b>	<b>Виды аудиторных занятий</b>	Лекции Лабораторные занятия	
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен	
<b>4.</b>	<b>Текущая аттестация</b>	Коллоквиум	1
		Домашняя работа	1
		Отчет по лабораторным работам	1

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Радиометрические приборы и методы**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
ПК-5 -Способен использовать фундаментальные законы в области физики взаимодействия излучения с веществом, анализировать и выбирать способы и методики измерения активности радионуклидов и оценивать погрешность результатов измерения	З-2 - Соотносить дозиметрические величины и эффекты воздействия ионизирующих излучений на объекты живой и неживой природы П-2 - Иметь практический опыт работы с основными типами дозиметров, радиометров, применяемых в радиационной физике, биологии, медицины и экологии У-1 - Правильно интерпретировать терминологию, используемую при описании процессов взаимодействия излучения с биообъектом, основные	Домашняя работа Коллоквиум Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Экзамен

(Биомедицинская инженерия)	физические величины, описывающие взаимодействие излучения с веществом, математические соотношения и основные теории, характеризующие их изменение	
----------------------------	---	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>коллоквиум</i>	2,9	40
<i>домашняя работа</i>	2,12	30
<i>работа на занятии</i>	2,8	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.4</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>выполнение лабораторной работы</i>	2,16	20
<i>отчет по лабораторным работам</i>	2,16	80
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		

<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.

	Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.
--	--

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Сцинтилляционный блок детектирования  $\alpha$  – излучения
  2. Самогасящийся галогенный счётчик
  3. Сцинтилляционный детектор гамма-излучения
- LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### Базовый

#### 5.2.1. Коллоквиум

Примерный перечень тем

1. Электрометр с измерительным сопротивлением и с измерительным конденсатором. Схемотехника. Сравнение схем по динамическим и статическим параметрам. Применение электрометра для регистрации ИИ.
2. Укорачивающая цепь с компенсацией полюса нулём. Восстановление постоянной составляющей в спектрометрическом тракте.
3. Формирование сигналов для временных измерений. Структура тракта обработки сигналов. Методы и устройства временной привязки к импульсам ДИИ.

Примерные задания

Какие функции выполняет укорачивающая цепь с компенсацией полюса нулем на входе усилителя формирователя?

Выберите один или несколько ответов: а) Укорочение входного импульса б) Восстановление постоянной составляющей сигнала в) Фильтрация высокочастотного шума г) Фильтрация низкочастотного шума д) Формирование квазигауссова импульса

На сколько вольт изменится напряжение на выходе электрометра с измерительным конденсатором  $C = 2$  пФ в цепи обратной связи ОУ при входном токе  $I_x = +6$  пА за интервал времени 3 секунды? (Требуется наличие схемы, формул и ответа)

Как исказится зарегистрированный спектр ионизирующего излучения при наличии высокой дифференциальной и интегральной нелинейности у АЦП?

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Регистрация и измерение ионизирующего излучения
2. Формирование спектрометрических сигналов
3. Питание детекторов ионизирующего излучения

Примерные задания

1. Разработать схему считывания сигнала со счетчика Гейгера СБМ-20, на выходе – количество зарегистрированных импульсов в двоичном коде.

2. Разработать зарядочувствительный предусилитель с полевым транзистором на входе для кремниевого детектора на диапазон энергий 50 КэВ – 1 МэВ. Рассчитать его чувствительность, предусмотреть схемотехническое решение для разряда емкости обратной связи.

3. Разработать измерительный тракт для ионизационной камеры в режиме постоянного тока с электрометрическим усилителем. Измеряемый ток: 0-100 пА. На выходе схемы – цифровой код (с АЦП).

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Сцинтилляционный блок детектирования  $\alpha$  – излучения
2. Самогасящийся галогенный счётчик
3. Сцинтилляционный детектор гамма-излучения

Примерные задания

Подготовьте отчет по лабораторной работе. Документ должен содержать следующие пункты:

1. Титульный лист с указанием темы работы.
2. Цель работы.
3. Перечень использованного оборудования и принадлежностей.
4. Экспериментальная часть – описание основных этапов работы, полученные результаты, их анализ и промежуточные выводы.

5. Вывод по всей работе.

Форма предоставления полученных результатов указана в методических рекомендациях к лабораторной работе (обычно в виде таблицы).

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Преобразователи время-амплитуда (ВАП) наносекундного диапазона длительности. Структура ВАП. Использование измерителей времени наносекундного диапазона.
2. Формирователи сигнала машинной отметки времени события по методу постоянного порога и методу фиксации заданной доли собранного заряда.
3. Искажения амплитудных распределений из-за наложения импульсов. Основные методы обнаружения и исключения наложений (режекции) импульсов и их эффективность.

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.