

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Источники ионизирующего излучения

**Код модуля**  
1152891(1)

**Модуль**  
Источники ионизирующего излучения

**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	Петров Владимир Леонидович	кандидат химических наук, старший научный сотрудник	Доцент	экспериментальной физики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Петров Владимир Леонидович, Доцент, экспериментальной физики

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Источники ионизирующего излучения**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Коллоквиум	1
		Отчет по лабораторным работам	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Источники ионизирующего излучения**

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

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-10 -Способен эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок, выполнять технико-экономические расчеты	З-1 - Определять основные физические процессы, лежащие в основе функционирования физических установок З-2 - Определять типовые методики выполнения измерений, расчетов и технологических процессов П-1 - Иметь навыки эксплуатации физических установок, проведения испытаний и устранения типичных неисправностей и сбоев в работе физических установок У-1 - Эксплуатировать стандартные физические установки и приборы, находить	Коллоквиум Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>типичные неисправности и сбои в работе, проводить испытания и ремонт физических установок</p> <p>У-3 - Обеспечивать проведение работ с соблюдением требований, норм, правил эксплуатационной и ремонтной документации по обеспечению ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасности, охраны труда и трудовой дисциплины</p> <p>У-4 - Обеспечивать работы с источниками ионизирующих излучений</p>	
--	--	--

### 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 – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>подготовка конспекта лекций</i>	3,9	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.2</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>активная работа на занятиях</i>	3,17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</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 – 0.3</b>		

Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчет по лабораторным работам</i>	3,17	25
<i>выполнение лабораторных работ</i>	3,17	30
<i>коллоквиум</i>	3,16	45
<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>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<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

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<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

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
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. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Радионуклидные источники: - Методы получения радиоактивных изотопов. Циклотронные и реакторные радионуклиды - особенности альфа, бета, гамма и n-источников - генератор технеция-99м

2. Ускорители заряженных частиц: - Ускорители прямого действия - Линейные ускорители - Циклические ускорители с постоянным во времени магнитным полем - Циклические ускорители с переменным магнитным полем

3. Ядерные реакторы: - Типовые ядерно-энергетические установки - Радиоактивное излучение ядерных реакторов - Ядерный топливный цикл

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.1.3. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Особенности конструкции, измерение характеристик альфа-источников из комплекта ОСАИ

2. Особенности конструкции, измерение характеристик гамма-источников из комплекта ОСГИ

3. Определение положения равновесной орбиты и установка орбиты на расчётный радиус

4. Исследование и исправление фазовой структуры магнитного поля бетатрона

5. Бетатрон – индукционный ускоритель электронов

6. Устройство, особенности конструкции, параметры электростатического генератора ЭГ-2,5 КЭФ

7. Устройство, особенности конструкции, параметры линейного ускорителя кафедры ЭФ

8. Устройство, особенности конструкции, параметры микротрона КЭФ

9. Конструктивно-технологические особенности БН-600 - энергоблока №3 БАЭС и его радиационная безопасность

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. Бетатрон – индукционный ускоритель электронов
2. Электростатический генератор ЭГ-2,5 КЭФ
3. Микротрон КЭФ

Примерные задания

- Устройство, характеристики индукционного ускорителя электронов;
- Устройство, особенности конструкции, параметры электростатического генератора;
- Устройство, особенности конструкции, параметры микротрона.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.2. Отчет по лабораторным работам**

Примерный перечень тем

1. Отчет должен быть предоставлен по выполненным работам, перечисленным в п. 5.1.3.

Примерные задания

Студенты представляют по выполненным работам краткий аннотированный отчет (один на бригаду), который должен в сжатой форме содержать:

- название и цель работы;
- физические принципы индукционного метода ускорения, условия существования равновесной орбиты, факторы, определяющие максимальную энергию ускоренных электронов;
- основные конструкционные элементы бетатрона;
- схему включения электромагнита бетатрона, назначение конденсаторной батареи;
- параметры задающих сигналов для формирования импульсов инжекции и смещения электронов;
- физические принципы стабилизации уровня интенсивности и регулирования граничной энергии излучения бетатрона;
- основные параметры генерируемого пучка тормозного излучения;
- факторы радиационной опасности при работе бетатрона.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Методы получения радиоактивных изотопов.
2. Общая характеристика конструкции радионуклидных источников. Особенности альфа- и бета-источников.
3. Методы изготовления и конструкции гамма-источников.
4. Физические установки с радионуклидными источниками для медицинских целей.
5. Физические установки с радионуклидными источниками для промышленных целей.
6. Ускорители прямого действия.
7. Линейные ускорители.
8. Циклические ускорители с постоянным во времени магнитным полем (циклотронного типа).



9. Циклические ускорители с переменным во времени магнитным полем (кольцевого типа).

10. Синхротронное излучение, характеристики, области его применения.

11. Метод встречных пучков, физическая сущность, схемы реализации.

12. Основные типы реакторов на тепловых нейтронах.

13. Реактор на быстрых нейтронах.

14. Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы.

15. Ядерный топливный цикл, радиационные характеристики этапов цикла.

16. Проблемы безопасности ядерно-энергетических установок.

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.