

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Теория переноса нейтронов

**Код модуля**  
1144101(1)

**Модуль**  
Дополнительные главы ядерно-физических  
технологий

**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	Токманцев Валерий Иванович	доктор технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	технической физики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Токманцев Валерий Иванович, Заведующий кафедрой, технической физики

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Теория переноса нейтронов

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Теория переноса нейтронов

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-5 -Способен организовать и провести работы, связанные с учетом ядерных материалов и обеспечением ядерной безопасности при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива на атомных станциях	3-2 - Привести примеры методов теоретических оценок, расчетов и проектирования в области ядерной физики и ядерных технологий, основного технологического оборудования ядерно-физического комплекса и принципов его работы П-4 - Иметь опыт работы с ионизирующими излучениями различного типа для анализа свойств веществ и объектов, ядерно-физические константы для решения прикладных задач на этапе расчёта выхода вторичного (и рассеянного) излучения от исследуемого объекта, выбирать тип ионизирующего излучения для решения конкретных задач анализа свойств материалов и объектов	Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия

ПК-6 -Способен эксплуатировать и обслуживать оборудование и трубопроводы, основных фондов реакторного отделения атомных электростанций	З-2 - Перечислить основные понятия, связанные с нейтронной физикой и теорией ядерных реакторов, главные особенности поведения реакторов различных конструкций П-1 - Демонстрировать владение базовыми моделями процессов и явлений, связанных с эксплуатацией ядерных энергетических установок У-1 - Проводить расчеты гомогенных реакторов простых геометрий	Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

### 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 – 0.80</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	8,8	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.20</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение практических заданий</i>	8,16	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		

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

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

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

## 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. Упругое рассеяние нейтрона на неподвижном ядре
2. Кинетическое уравнение Больцмана для замедляющихся нейтронов
3. Система уравнений P1-приближения для уравнения Больцмана.
4. Диффузионное приближение.

Примерные задания

Найти скорости нейтрона и ядра после столкновения в системе центра инерции.

Найти скорости нейтрона и ядра после столкновения в лабораторной системе.

Найти относительное изменение скорости (энергии) нейтрона как функцию угла рассеяния в системе центра инерции.

Найти относительное изменение скорости (энергии) нейтрона как функцию угла рассеяния в лабораторной системе.

Найти средний косинус угла рассеяния в лабораторной системе.

Вывести выражение для функции упругого рассеяния нейтрона на неподвижном ядре.

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. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Упругое рассеяние нейтрона на неподвижном ядре

Примерные задания

Найти скорости нейтрона и ядра после столкновения в системе центра инерции.

Найти скорости нейтрона и ядра после столкновения в лабораторной системе.

Найти относительное изменение скорости (энергии) нейтрона как функцию угла рассеяния в системе центра инерции.

Найти относительное изменение скорости (энергии) нейтрона как функцию угла рассеяния в лабораторной системе.

Найти средний косинус угла рассеяния в лабораторной системе.

Вывести выражение для функции упругого рассеяния нейтрона на неподвижном ядре.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### 5.3.1. Зачет

#### Список примерных вопросов

1. Определение плотности распределения нейтронов и плотности распределения потока нейтронов.
  2. Полное сечение взаимодействия нейтронов. Вероятность взаимодействия.
  3. Кинетическое уравнение Больцмана. Скорость изменения числа выделенных нейтронов на траектории.
  4. Кинетическое уравнение Больцмана. Скорость убыли нейтронов из числа выделенных.
  5. Кинетическое уравнение Больцмана. Скорость прибыли нейтронов в число выделенных за счет рассеяния.
  6. Функции упругого и неупругого рассеяния.
  7. Кинетическое уравнение Больцмана. Скорость прибыли нейтронов в число выделенных за счет деления.
  8. Понятие спектра деления.
  9. Граничные условия для уравнения Больцмана.
  10. Система уравнений P1-приближения для уравнения Больцмана. Условия применимости.
  11. Функции рассеяния в P1-приближении.
  12. Граничные условия P1-приближения.
  13. Диффузионное приближение. Условия применимости.
  14. Транспортное сечение и коэффициент диффузии нейтронов.
  15. Определение сопряженного оператора и сопряженной функции. Их свойства.
  16. Физический смысл функции ценности.
  17. Сопряженное уравнение реактора в диффузионном приближении.
  18. Основы метода усреднения групповых констант.
  19. Многогрупповая система уравнений реактора.
  20. Постановка задачи на критический размер ядерного реактора.
- LMS-платформа – не предусмотрена

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

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология самостоятельной работы	ПК-5	3-2	Зачет Контрольная работа Практические/семинарские занятия