

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория вероятностей и математическая статистика

**Код модуля**  
1144089(1)

**Модуль**  
Физико-математические основы ядерных  
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	Радченко Валерий Иванович	доктор физико-математических наук, без ученого звания	Профессор	физики высокоэнергетических процессов

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Радченко Валерий Иванович, Профессор, физики высокоэнергетических процессов

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Теория вероятностей и математическая статистика

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

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Теория вероятностей и математическая статистика

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
ОПК-3 -Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Лекции Практические/семинарские занятия

	<p>поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</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 – 0.60</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа 4</i>	4,4	25
<i>контрольная работа 3</i>	4,8	25
<i>контрольная работа 2</i>	4,12	25
<i>контрольная работа 1</i>	4,16	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.40</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа 4</i>	4,4	25
<i>контрольная работа 3</i>	4,8	25
<i>контрольная работа 2</i>	4,12	25
<i>контрольная работа 1</i>	4,16	25
<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
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</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

<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

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристи ка 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	Неудовлетворитель но (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. Тема 1. Непосредственный расчёт вероятностей
2. Тема 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей
3. Тема 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса
4. Тема 4. Формула Бернулли
5. Тема 5. Распределение Пуассона
6. Тема 6. Математическое ожидание. Дисперсия
7. Тема 7. Корреляция

Примерные задания

Сколькими способами можно упорядочить множество  $\{1, 2, 3, \dots, 2n\}$  так, чтобы каждое четное число имело четный номер?

Сколькими способами можно расставить на полке три книги (А, В и С)?

Сколькими способами можно рассадить 4 студента на 25 местах?

Дана прямоугольная сетка квадратов размером  $m \times n$  («шахматный город»). Каково число различных кратчайших путей по сторонам ячеек сетки из левого нижнего угла в правый верхний угол?

Бросили две игральные кости и подсчитали сумму выпавших очков. Что вероятнее – получить в сумме 7 или 8?

Какова вероятность того, что сумма трех наудачу взятых отрезков, длина каждого из которых не превосходит 1, будет больше 1?

Найдите вероятность наступления события А шесть раз в серии из 500 испытаний, если вероятность наступления этого события в одном испытании равна 0,006.

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 № 1**

Примерный перечень тем

1. Тема 1. Непосредственный расчёт вероятностей

Примерные задания

Из урны, содержащей  $n$  перенумерованных шаров, наугад вынимают один за другим все находящиеся в ней шары. Найти вероятность  $p(A)$  того, что номера вынутых шаров будут идти по порядку:  $1, 2, \dots, n$  (событие А).

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.2. Контрольная работа № 2**

Примерный перечень тем

1. Тема 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей

Примерные задания

Устройство состоит из  $n$  блоков. Вероятность безотказной работы в течение времени  $T$  первого блока равна  $p_1$ , второго –  $p_2$  и т.д. Блоки отказывают независимо друг от друга. При отказе любого блока отказывает устройство. Найти вероятность  $p(A)$  того, что устройство откажет за время  $T$  (событие А).

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.3. Контрольная работа № 3**

Примерный перечень тем

1. Тема 3. Формула полной вероятности. Формула Байеса

Примерные задания



Радиолокационная станция имеет задачу обнаружить объект, который может применять или не применять помехи. Если объект не применяет помехи, то за один цикл обзора станция обнаруживает его с вероятностью  $p_0$ ; если применяет – с вероятностью  $p_1 < p_0$ . Вероятность того, что во время цикла будут применены помехи, равна  $p$  и не зависит от того, как и когда применялись помехи в остальных циклах. Найти вероятность того, что объект будет обнаружен хотя бы один раз за  $n$  циклов обзора.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. Тема 4. Формула Бернулли

Примерные задания

Завод изготавливает изделия, каждое из которых с вероятностью  $g$  (независимо от других) оказывается дефектным. При проверке дефект, если он имеется, обнаруживается с вероятностью  $p$ . Завод изготовил  $n$  изделий. Найти вероятность следующих событий:

A – ни в одном из изделий не будет обнаружено дефекта;

B – среди  $n$  изделий ровно в двух будет обнаружен дефект;

C – среди  $n$  изделий не менее чем в двух будет обнаружен дефект.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.5. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Тема 5. Распределение Пуассона

Примерные задания

Прибор работает исправно в течение случайного времени  $t$ , распределённого по показательному закону:

$$\rho(t) = \begin{cases} 0, & \text{при } t < 0, \\ \lambda e^{-\lambda t}, & \text{при } t \geq 0, \end{cases}$$

где  $\lambda = const$  – плотность потока событий. По истечении некоторого времени прибор выходит из строя (событие A), после чего его немедленно заменяют новым.

Найти вероятность того, что за время  $\tau$ :

а) прибор не придётся заменять; б) прибор придётся заменять ровно три раза;

в) прибор придётся заменять не менее трёх раз.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.6. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Тема 6. Математическое ожидание. Дисперсия

Примерные задания

Случайная величина  $r$  – расстояние от точки попадания до центра мишени – распределена по закону Рэлея:

$$\rho(r) = \begin{cases} A r e^{-h^2 r^2} & \text{при } r \geq 0, \\ 0 & \text{при } r < 0. \end{cases}$$

Найти:

- 1) коэффициент  $A$ , моду  $r_0$  случайной величины  $r$ ,
- 2) функцию распределения вероятности  $\Phi(r)$ ,
- 3) вероятность того, что в результате выстрела расстояние от точки попадания до центра мишени окажется меньше, чем мода,
- 4) математическое ожидание  $Mr$ , дисперсию  $Dr$  и СКО  $\sigma$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.7. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Тема 7. Корреляция

Примерные задания

За контрольную работу оценки студентам ставятся отдельно за теорию и за практику по 30-бальной системе. Рассчитать корреляцию между оценками за теорию (Т) и за практику (П) для следующих данных:

<b>Т</b>	21	28	18	30	14	19	17
<b>П</b>	8	19	20	30	18	12	19

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.8. Домашняя работа № 4

Примерный перечень тем

1. Случайные события

2. Случайные величины, их числовые характеристики

3. Элементы математической статистики

Примерные задания

Всхожесть семян данного сорта растения 0,9.

Найдите вероятность того, что из 900 посаженных семян число проросших будет заключено между 790 и 830.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Элементарные и сложные события (исходы)

2. Теорема о вероятности произведения конечного числа независимых в совокупности событий

3. Каждый из  $n$  экзаменационных билетов содержит 2 вопроса. Экзаменуемый знает ответы не на все  $2n$  вопросов, а только на  $k < 2n$ . Определить вероятность  $p(A)$  того, что экзамен будет сдан (событие  $A$ ), если для этого достаточно ответить на оба вопроса своего билета или на один из вопросов своего билета и на один вопрос (по выбору преподавателя) из дополнительного билета

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	ОПК-3	Д-1	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Лекции Практические/семинарские занятия