

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория вероятностей и математическая статистика

**Код модуля**  
1156504(1)

**Модуль**  
Дополнительные главы математики

**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	Андреева Ирина Юрьевна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	прикладной математики
2	Гредасова Надежда Викторовна	канд. физ.-мат. наук	доцент	прикладной математики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Авторы:**

- Андреева Ирина Юрьевна, Доцент, прикладной математики
- Гредасова Надежда Викторовна, доцент, прикладной математики

## 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	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	2

## 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-2 -Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности	
--	---	--

### 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>экспертиза конспекта</i>	4,16	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</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 – 0.40</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа 2</i>	4,15	15
<i>работа на практических занятиях</i>	4,16	30
<i>домашняя работа 1</i>	4,9	15
<i>контрольная работа</i>	4,7	40
<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>		
<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	<p>Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.</p> <p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
-------------------	---

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. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
2. Классическое и геометрическое определение вероятности. Элементарные свойства вероятности.
3. События. Действия над событиями.
4. Условная вероятность. Независимые события. Теорема умножения вероятностей.
5. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
6. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
7. Понятие случайной величины. Типы случайных величин. Способы задания дискретной случайной величины.
8. Функция распределения. Законы распределения дискретной случайной величины.
9. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
10. Непрерывная случайная величина: определение, способы задания, законы распределения.
11. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
12. Многомерные случайные величины.
13. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Их свойства. Коэффициент корреляции.
14. Элементы математической статистики: выборочный метод, графическое представление данных. Точечные оценки параметров распределения.
15. Доверительный интервал. Построение доверительного интервала для математического ожидания и дисперсии.

Примерные задания

1. Найти вероятность, используя элементы комбинаторики.
2. Вычислить вероятность, используя формулу полной вероятности.
3. Вычислить вероятность, используя формулы Байеса.
4. Решить задачи на повторение испытаний.
5. Найти числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
6. Найти функцию распределения, плотность.
7. Найти числовые характеристики двумерной случайной величины.
8. Вычислить коэффициент корреляции.
9. Построить полигон (гистограмму) по заданному распределению выборки.
10. Вычислить основные числовые характеристики выборки (выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение).
11. Методом моментов по выборке найти точечные оценки неизвестных параметров нормального распределения.
12. Оценить математическое ожидание нормально распределенного признака генеральной совокупности по выборочной средней при помощи доверительного интервала.

LMS-платформа

1. Не предусмотрено.

### 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. Классическое определение теории вероятностей. Основные теоремы теории вероятностей.

Примерные задания

1). Имеются изделия четырех сортов, причем число изделий  $i$ -го ( $i=1,2,3,4$ ) сорта равно 1, 2, 3, 4. Для контроля наудачу берутся 7 изделий. Определить вероятность того, что среди них есть по одному изделию первого и второго сорта, два изделия третьего сорта и три изделия четвертого сорта.

2). Два игрока А и В поочередно бросают монету. Выигравшим считается тот, у кого раньше выпадет герб. Первый бросок делает игрок А, второй - В, третий - А и т. д. Найти вероятность того, что выиграл игрок А до 4-го броска.

4). В магазин поступают изделия с трех заводов, причем  $i$ -й ( $i=1,2,3$ ) завод поставляет 50%, 30% и 20% изделий соответственно. Среди изделий каждого завода 70%, 80% и 90% первосортных. Куплено одно изделие. Оно оказалось первосортным. Определить вероятность того, что купленное изделие выпущено первым заводом.

5). На каждый лотерейный билет с вероятностью 0,1 может выпасть крупный выигрыш, с вероятностью 0,2 - мелкий выигрыш. Куплено 15 билетов. Определить вероятность получения 1-го крупного и 2-х мелких выигрышей.

б). Закон распределения случайной величины дискретного типа имеет вид:

$$\xi = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$p\{X=\xi\} = \{1/16, 1/4, 1/2, 3/16\}.$$

Найти математическое ожидание  $M(X)$ ; дисперсию  $D(X)$ ;  $P\{X>2\}$ .

LMS-платформа

1. Не предусмотрено.

### 5.2.2. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Основные понятия теории вероятностей.

Примерные задания



1. На 10 одинаковых по форме и размеру карточках написаны буквы слова *математика* – по одной букве на каждой карточке. Карточки тщательно перемешаны. Их вынимают наудачу и располагают на столе одна за другой. Какова вероятность снова получить слово *математика*?
2. В ящике находится 6 красных, 8 голубых и 16 зеленых шаров. Наудачу вынимают 9 шаров. Какова вероятность того, что вынуты 2 красных, 3 голубых и 4 зеленых шара?
3. На отрезке единичной длины наудачу появляется точка. Определить вероятность события  $A$  – расстояние от точки до концов отрезка превосходит величину  $1/4$ .  
Задачи 4,5,6 решить с помощью теорем сложения и умножения вероятностей.
4. Вероятность попадания в цель для первого спортсмена 0,9 для второго 0,85. Спортсмены независимо друг от друга сделали по одному выстрелу. Найти вероятность того, что в результате этих выстрелов окажется
  - а) ни одного попадания;
  - б) хотя бы одно попадание;
  - в) ровно одно попадание;
  - г) ровно два попадания.
5. В урне находятся 9 красных и 7 голубых шаров. Из урны последовательно без возвращения извлекают 3 шара. Найти вероятность того, что все три шара голубые.
6. Вероятность того, что событие появится хотя бы один раз в трех независимых испытаниях, равна 0,936. Найти вероятность появления события в одном испытании (предполагается, что во всех испытаниях вероятность появления события одна и та же).
7. На распределительной базе находятся электрические лампочки, изготовленные на двух заводах. Среди них 60% изготовлено первым заводом и 40% - вторым. Известно, что из каждых 100 лампочек, изготовленных первым заводом 85, удовлетворяет стандарту, а из 100 лампочек, изготовленных вторым заводом, удовлетворяет стандарту 90. Определить вероятность того, что взятая наудачу лампочка будет удовлетворять стандарту. Какова вероятность того, что лампочка изготовлена вторым заводом?
8. Футболист бьет 5 раз пенальти. Вероятность забить при одном ударе – 0,8. Какова вероятность того, что футболист забьет
  - а) ровно три мяча;
  - б) менее трех мячей;
  - в) более трех мячей;
  - г) хотя бы один мяч.
9. Производство дает 1% брака. Какова вероятность того, что из взятых на исследование 1500 изделий бракованных будет не более 20?

LMS-платформа

1. Не предусмотрено.

### 5.2.3. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Случайные величины. Элементы математической статистики.

Примерные задания

1. Двое рабочих производят независимо друг от друга детали. Вероятность того, что первый рабочий произведет бракованную деталь, 10%, второй - 5%. Описать закон распределения случайной величины  $X$  – суммарное число небракованных деталей, которое сделают оба рабочих, производя по одной детали. Найти математическое ожидание и дисперсию. Записать функцию распределения  $F(X)$ , построить ее график.
2. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ , вероятность попадания этой величины в заданный интервал  $(\alpha, \beta)$ . Построить график функции распределения и график плотности распределения.

$$F(X) = \begin{cases} 0, & x \leq -\pi/2 \\ \cos x, & -\pi/2 < x \leq 0, \\ 1, & x > 0 \end{cases} \quad (-\pi; \pi).$$

3. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,5. Показания прибора округляют до ближайшего деления. Найти вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка: а) меньшая 0,03; б) большая 0,02.
4. Автоматическая линия штампует детали. Контролируется длина детали  $X$ , которая распределена нормально с математическим ожиданием, равным 10 мм. Фактически длина изготовленных деталей не менее 5 мм и не более 15 мм. Найти вероятность того, что длина наудачу взятой детали: а) больше 12 мм, б) меньше 7 мм.
5. Двумерная случайная величина  $(X, Y)$  имеет равномерное распределение плотности вероятности в треугольной области  $ABC$ , заданное функцией  $f(x, y)$ . Эта функция принимает значение, равное  $1/S$ , если точка с координатами  $(x, y)$  принадлежит области  $ABC$ , и 0, если точка с координатами  $(x, y)$  не принадлежит данной области ( $S$  – площадь треугольника  $ABC$  с вершинами в точках  $A(0;0)$ ,  $B(1;1)$ ,  $C(1;-1)$ ). Определить плотности распределения составляющей  $X$  –  $f_X(x)$  и составляющей  $Y$  –  $f_Y(y)$ , математические ожидания  $M(X)$  и  $M(Y)$ , дисперсии  $D(X)$  и  $D(Y)$ . Найти коэффициент корреляции случайных величин  $X$  и  $Y$ ; установить, являются ли случайные величины независимыми.
6. Из генеральной совокупности, распределенной по нормальному закону, извлечена выборка объема  $n=60$ :

10	37	08	99	12	80	20	15	88	98	34	45
92	05	08	11	23	18	83	35	22	50	13	36
91	65	80	73	69	09	73	21	45	78	96	58.
26	85	11	16	09	54	12	03	80	95	63	95
67	95	07	57	05	32	52	19	40	62	49	27

LMS-платформа

1. Не предусмотрено.

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

#### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Комбинаторные схемы: перестановки, размещения, сочетания. Отбор без повторения и повторением. с
2. Классическое определение вероятности, геометрическое определение вероятности.
3. Алгебра событий.

4. Аксиоматическое определение вероятности.
  5. Условные вероятности. Независимые события.
  6. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
  7. Схема независимых испытаний Бернулли.
  8. Локальная и интегральная теоремы Муавра - Лапласа.
  9. Случайные величины и их числовые характеристики. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
  10. Законы распределения дискретной случайной величины.
  11. Законы распределения непрерывной случайной величины.
  12. Функции от случайных величин.
  13. Двумерная случайная величина: определение, способы задания.
  14. Числовые характеристики двумерных случайных величин (дискретных и непрерывных).
  15. Корреляция. Коэффициент корреляции.
  16. Точечные оценки параметров распределения.
  17. Оценки вариации: выборочная дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации.
  18. Точность оценок. Доверительный интервал.
- LMS-платформа
1. Не предусмотрено.

#### 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	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ОПК-2	Д-1	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен