

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Математическая статистика

**Код модуля**  
1149915

**Модуль**  
Прикладные аспекты математических знаний

**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	Рыбалко Наталья Михайловна	канд физ.-мат наук, Доцент	Доцент	Высшей математики
2	Хребтова Оксана Константиновна		старший преподаватель	высшей математики
3	Чащина Вера Геннадьевна	д.ф.-м.н , профессор	зав. кафедрой	высшей математики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

**Авторы:**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ 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	2
		Расчетная работа	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ 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 У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности	Зачет Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия

<p>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</p>	<p>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-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий  У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности  У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p>	<p>Зачет  Лекции  Практические/семинарские занятия  Расчетная работа</p>
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества  З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний  У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности  У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной</p>	<p>Зачет  Контрольная работа № 1  Лекции  Практические/семинарские занятия</p>

	деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний	
--	--	--

### 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>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа 1</i>	4,4	50
<i>контрольная работа 2</i>	4,10	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</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 – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетная работа</i>	4,14	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 – 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	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>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
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 теории множеств. Основные формулы комбинаторной математики
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей
3. Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения непрерывных случайных величин

4. Многомерные случайные величины
  5. Основные задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности
  6. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки
  7. Проверка статистических гипотез. Виды гипотез. Статистический критерий принятия гипотез
  8. Статистическое исследование зависимостей. Дисперсионный анализ
  9. Статистическое исследование зависимостей. Корреляционный анализ
- 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. Случайные события и их вероятности

Примерные задания



1. Среди 25 экзаменационных билетов 5 «хороших». Два студента по очереди берут по одному билету. Найдите вероятности событий:

- а)  $A$  – первый взял «хороший» билет;
- б)  $B$  – оба взяли «хорошие» билеты.

2. В шкафу находятся 10 пар обуви различных сортов. Из них случайно выбираются 4 штуки. Найдите вероятность того, что среди выбранной обуви отсутствует пара.

3. В круг радиуса  $R$  вписан квадрат. Найдите вероятность того, что точка, брошенная в круг, попадет в квадрат.



4. Зашедший в магазин мужчина покупает что-нибудь с вероятностью 0,1, а зашедшая женщина – с вероятностью 0,6. У прилавка один мужчина и две женщины. Какова вероятность того, что по крайней мере один человек что-нибудь купит?

5. Из 100 студентов, находящихся в аудитории, 50 человек знают английский язык, 40 человек знают французский язык, 35 человек знают немецкий язык, 20 человек знают английский и французский языки, 8 человек знают английский и немецкий языки, 10 человек знают французский и немецкий языки, 5 человек знают все три языка. Какова вероятность, что находящийся в аудитории человек не знает ни одного из этих языков?

6. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса. Студент может ответить только на 25 вопросов. Найдите вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса из одного билета или на один вопрос из первого билета и на указанный дополнительный вопрос из другого билета.

7. В альбоме 10 чистых и 8 гашеных марок. Из них наудачу извлекаются 3 марки (среди них могут быть и чистые и гашеные), подвергаются гашению и возвращаются в альбом. После этого вновь наудачу вынимаются три марки. Определите вероятность того, что все они - чистые.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Случайные величины и их характеристики

Примерные задания

1. Длина изготавливаемой автоматом детали представляет собой случайную величину, распределенную по нормальному закону с параметрами  $a = 10$ ,  $\sigma^2 = \frac{1}{200}$ . Найдите вероятность брака, если допустимые размеры детали должны быть  $10 \pm 0,05$ .

2. Измерение дальности до объекта сопровождается систематическими и случайными ошибками. Систематическая ошибка равна 50 м в сторону занижения дальности. Случайные ошибки подчинены нормальному закону с  $\sigma = 100$  м. Найдите вероятность измерения дальности с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 150 м и вероятность того, что измеренная дальность не превзойдет истинной.

3. Дискретная СВ  $X$  задана законом распределения

$X$	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$
$p$	0,15	0,15	0,25	0,30	0,10	0,05

Найти а) закон распределения случайной величины  $Y = 4 \sin^2 X$ ; б) математическое ожидание и дисперсию СВ  $Y$ .

4. Случайная величина  $(X, Y)$  задана таблицей:

$Y$	$X$		
		1	2
		3	
1	0,05	0,15	0,1
2	0,1	0,2	0,2
3	0,05	0,1	0,05

Найти безусловные законы распределения случайных величин  $X$  и  $Y$  и условный закон распределения  $X$  при  $Y = 2$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.3. Расчетная работа

Примерный перечень тем

1. Математическая статистика

Примерные задания

1. По выборке получен статистический ряд:

$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_i$	1	2	5	11	15	30	23	11	2	0	0

Найдите полигон, гистограмму частот  $n_i$ , числовые характеристики выборочного распределения, постройте кривую нормального распределения и сравните теоретическое и экспериментальное распределения, вычислите критерий  $\chi^2$  Пирсона и проверьте гипотезы о виде распределения и вид доверительного интервала для математического ожидания случайной величины.

2. Для каждого из трех приведенных в таблице наборов данных  $(X, Y_1)$ ,  $(X, Y_2)$ ,  $(X, Y_3)$

№ п/п	$X$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$
1	2,170	20,260	17,040	89,740
2	3,170	27,670	17,020	70,700
3	4,070	31,860	30,520	42,450
4	5,170	27,790	14,790	16,870
5	6,040	36,640	26,890	16,570
6	7,100	50,690	31,770	17,920
7	8,180	44,580	28,520	25,890
8	9,040	62,530	46,570	46,650
9	10,120	52,140	51,910	59,550
10	11,170	52,570	20,690	92,480

проделайте следующие действия: найдите числовые характеристики выборок, напишите уравнения линейной регрессии  $Y$  на  $X$  и  $X$  на  $Y$ , постройте диаграммы рассеяния, проведите прямые линейной регрессии.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Элементы теории множеств
2. Основные формулы комбинаторной математики
3. Случайные события и операции над ними
4. Классическое определение вероятности
5. Геометрическое определение вероятности
6. Теоремы сложения и умножения вероятностей
7. Условная вероятность
8. Формула полной вероятности

9. Формула Байеса (теорема гипотез)
  10. Схема Бернулли
  11. Числовые характеристики случайных величин
  12. Основные законы распределения непрерывных случайных величин
  13. Функции от случайной величины
  14. Многомерные случайные величины
  15. Основные задачи математической статистики
  16. Генеральная и выборочная совокупности
  17. Статистическое распределение выборки
  18. Полигон и гистограмма
  19. Числовые характеристики статистического распределения выборки
  20. Статистические оценки параметров распределения
  21. Проверка статистических гипотез. Виды гипотез
  22. Статистическое исследование зависимостей
- 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 формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-2	Д-1	Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия