

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория вероятностей и математическая статистика

Код модуля
1155837

Модуль
Теория вероятностей и математическая
статистика

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Рыбалко Наталья Михайловна	к.ф.-м.н , 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

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Рыбалко Наталья Михайловна, доцент, высшей математики

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Теория вероятностей и математическая статистика

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

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	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Экзамен

	<p>освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p>	
<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>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</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</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>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>Домашняя работа № 1</p> <p>Домашняя работа № 2</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Экзамен</p>

	У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий	
--	--	--

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

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.80		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	3,4	50
<i>расчетно-графическая работа</i>	3,15	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.20		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	3,8	50
<i>домашняя работа</i>	3,12	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		
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. Алгебра событий

2. Основные формулы теории вероятностей.

3. Случайные величины, законы распределения
 4. Основные законы распределения, их применимость
 5. Случайные векторы
 6. Статистическая зависимость СВ
 7. Функции случайной величины и случайного вектора
 8. Закон больших чисел и предельные теоремы
 9. Основные свойства случайных функций
 10. Элементы математической статистики
 11. Дисперсионный анализ. Элементы корреляционного и регрессионного анализа
- 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. Непрерывная случайная величина

Примерные задания

Непрерывная случайная величина

С. в. X задана функцией распределения $F(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1; \\ \alpha x + \frac{3}{4}, & -1 < x \leq \frac{1}{3}; \\ 1, & x > \frac{1}{3}. \end{cases}$$

$\alpha = -\frac{1}{2}; \quad \beta = 1; \quad n = 300, \quad k = 220.$

Найти: плотность распределения вероятностей $f(x)$;

неизвестный параметр α ;

вероятность того, что в результате одного испытания с. в. X примет значение, заключенное в интервале (α, β) ;

математическое ожидание $M[x]$ и дисперсию $D[x]$;

вероятность того, что в результате n независимых испытаний с. в. X примет k раз значение, заключенное в интервале (α, β) .

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Случайные события. Случайная величина.

Примерные задания

Вариант 1

1. Телефонная книга раскрывается наудачу и выбирается случайный номер телефона. Считая, что телефонные номера состоят из 7 цифр, причем все комбинации цифр равновероятны, найти вероятности следующих событий: $A = \{ \text{сумма двух последних цифр равна сумме двух предпоследних} \}$, $B = \{ \text{в телефонном номере только три цифры одинаковые} \}$.
2. Случайная точка A наудачу выбирается в прямоугольнике со сторонами 1 и 2. Найти вероятность того, что расстояние от точки A до каждой диагонали прямоугольника не превосходит $\frac{1}{4}$.
3. В кондитерском магазине продавались три сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные. Покупатель купил 5 пирожных. Какова вероятность того, что он купил пирожные двух сортов?
4. Жюри состоит из трех судей. Первый и второй судья принимают правильные решения с вероятностью 0,9 независимо друг от друга. Третий судья поступает следующим образом: если двое первых судей принимают одинаковые решения, то он к ним присоединяется, если же решения первых двух судей разные, то он бросает монету, Какова вероятность принятия правильного решения у такого жюри?
5. Считая вероятность рождения мальчика равной 0,5, найти вероятность того, что в семье с 10 детьми число мальчиков не меньше 4 и не больше 7.
6. Из колоды 36 карт последовательно вынуты две карты. Найти: а) безусловную вероятность того, что вторая карта окажется тузом (неизвестно какая карта была вынута первой); б) условную вероятность того, что вторая карта будет тузом, если первая карта туз.
7. В группе из 10 студентов, пришедших на экзамен, 3 подготовлены отлично, 4 - хорошо, 2 - посредственно, 1 - плохо. В экзаменационных билетах 20 вопросов. Отлично подготовленный студент может ответить на все 20 вопросов, хорошо подготовленный на 16 вопросов, посредственно - на 10 вопросов, плохо - на 5 вопросов. Выбранный наугад студент ответил на все три вопроса. Найти вероятность того, что этот студент подготовлен отлично
8. Производится 4 независимых выстрела по резервуару с горючим. Каждый снаряд попадает в резервуар с вероятностью 0,5. Если в резервуар попадает один снаряд, горючее воспламеняется с вероятностью 0,8; если два снаряда - с полной достоверностью. Найти вероятность, что при четырех выстрелах горючее воспламенится.
9. Вероятность зарегистрировать частицу счетчиком равна 10^{-4} . Какое наименьшее число частиц должно вылететь из источника, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,99, счетчик зарегистрировал более трех частиц?
10. Монета подбрасывается 5 раз. Рассматривается случайная величина X - число выпавших гербов. Построить ряд распределения этой случайной величины и найти ее математическое ожидание.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Двумерная случайная величина

Примерные задания

Двумерная случайная величина

Известен закон распределения двумерной случайной величины (X, Y) .

$y \backslash x$	25	30	35
120	0,05	-	-
125	0,15	0,30	0,05
130	0,05	0,25	0,10
135	-	-	0,05

а. Найти законы распределения составляющих и их числовые характеристики $(M[x], D[x], M[y], D[y])$;

б. Составить условные законы распределения составляющих и вычислить соответствующие мат. ожидания;

в. Построить поле распределения и линию регрессии Y по X и X по Y ;

г. Вычислить корреляционный момент (коэффициент ковариации) μ_{xy} и коэффициент корреляции r_{xy} .

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Математическая статистика

Примерные задания

Задание по статистике

Провести статистическое исследование.

Замечания: 1) рассматриваем количественные признаки;

2) выборка должна быть достаточно большой (объем >50 , число интервалов >5);

3) работа должна быть оформлена надлежащим образом: титульный лист, введение, расчеты и пояснения, выводы;

4) одинаковые работы не засчитываются!

В работе должны быть отражены следующие аспекты:

1. Одномерная выборка:

- составить вариационный ряд;
- построить полигон и гистограмму частот;
- найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график;
- рассчитать выборочную среднюю и выборочную дисперсию, среднее квадратичное отклонение, асимметрию, эксцесс;
- определить доверительный интервал для оценки математического ожидания при надежности $\gamma = 0,95$;
- установить уровень значимости α , при котором распределение для выборки согласуется с нормальным законом по критерию Пирсона (χ^2);
- проверить по критерию Пирсона, согласуется ли распределение с распределением Коши при $\alpha = 0,01$.

2. Двумерная выборка:

- определить первые начальные и вторые центральные моменты;
- построить эмпирическую линию регрессии и прямую регрессии Y по X и X по Y .

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Определения вероятности события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условные вероятности. Независимость событий. Теорема о свойствах условных вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

2. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Теорема о наиболее вероятном числе наступления событий. Теорема Пуассона. Понятие потока событий, простейшие свойства потока. Предельные теоремы Муавра Лапласа. Формула отклонения относительной частоты появления события от вероятности успеха в одном испытании.

3. Дискретные случайные величины (ДСВ). Основные формы закона распределения; средства описания. Свойства $F(x)$. Примеры дискретных распределений (биномиальное, пуассоновское, геометрическое, гипергеометрическое). Операции над ДСВ, функции от ДСВ. Числовые характеристики.

4. Непрерывные случайные величины (НСВ). Дифференциальная и интегральная функции распределения, их свойства. Примеры непрерывных распределений (равномерное, экспоненциальное, нормальное). Нормальная кривая. Правило «трех сигм». Числовые характеристики. Функции от непрерывной СВ. Числовые характеристики. Функции от непрерывной СВ.

5. Теоремы о свойствах математического ожидания и дисперсии.

6. Многомерные законы распределения. Функции $F(x,y)$ и $f(x,y)$. Зависимость и независимость двух СВ. Числовые характеристики двумерной СВ. Регрессия и корреляция. Линия среднеквадратической регрессии. Закон больших чисел. Двумерное нормальное распределение.

7. Элементы математической статистики. Выборочный метод, числовые характеристики выборки. Оценки генеральных параметров (точечные и интервальные) и их свойства. Доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критерий согласия Пирсона.

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	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Экзамен