

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Моделирование случайных процессов»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПСК-3.12: способностью, используя аналитические и численные методы оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их реализации	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПСК-3.15: способностью обеспечить надежность технических средств АПК на стадии их проектирования	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Моделирование случайных процессов» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Моделирование случайных процессов» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент проявил знание программного материала, демонстрирует сформированные (иногда не полностью) умения и навыки, указанные в программе компетенции, умеет (в основном) систематизировать материал и делать выводы	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями	0-24	<i>Не зачтено</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	<p>Контрольные вопросы по теме 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимается под множеством элементарных исходов, связанного с данным опытом? Приведите пример. 2. Что называется случайным событием в опыте? Чем характеризуется невозможное и достоверное событие? 3. Что такое сумма, произведение, разность двух событий? Какое событие называется противоположным событию А? Приведите примеры. 4. Как определяется вероятность события в опытах с конечным числом одинаково возможных исходов (классическое определение вероятности)? 5. Как определяется вероятность события в опытах с непрерывным множеством исходов (геометрическая вероятность)? Дайте геометрическое определение вероятности события. 6. Чему равна вероятность суммы 2-х событий в двух случаях: а) события несовместны; б) события совместны? 7. Как вычисляется число размещений из n элементов по m: а) без повторений; б) с повторениями? 8. Как вычисляется число сочетаний из n элементов по m без повторений? 9. Что называется условной вероятностью события А при выполнении события В? 10. Что означает независимость 2-х случайных событий; независимость в совокупности и попарная независимость? 11. Чему равна вероятность произведения 2-х событий в двух случаях: а) события независимы; б) события зависимы? 12. Что называется полной группой событий в опыте? 13. В чём состоит формула полной вероятности? 14. В чём состоит формула Байеса? 15. Что понимается под схемой Бернулли независимых повторных испытаний? Запишите формулу Бернулли для вычисления величин $P_n(k)$. 16. Запишите локальную приближённую формулу Лапласа. В каком случае её применяют? 17. Запишите интегральную приближённую формулу Лапласа. В каком случае её применяют? 18. Запишите приближённую формулу Пуассона. В каком случае её применяют? 	<p>ОК-1, ПСК-3.12, ПСК-3.15</p>
2	<p>Контрольные вопросы по теме 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется случайной величиной? Привести 	<p>ОК-1, ПСК-3.15</p>

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>примеры дискретных и непрерывных величин.</p> <p>2. Что такое функция распределения $F(x)$ случайной величины X?</p> <p>3. Какие свойства функции распределения Вы знаете?</p> <p>4. Как для дискретной случайной величины определяется ряд распределения и функция распределения?</p> <p>5. Когда распределение дискретной случайной величины называют: биномиальным законом распределения; распределением Пуассона; геометрическим распределением; гипергеометрическим распределением?</p> <p>6. Как определяется функции плотности $f(x)$ непрерывной случайной величины X? Какие её свойства Вы знаете?</p> <p>7. Когда распределение непрерывной случайной величины называют: равномерным распределением на отрезке $[a, b]$; показательным распределением; нормальным законом распределения?</p> <p>8. В чём заключается «правило трёх сигм»?</p> <p>9. Что называется математическим ожиданием $M(X)$ случайной величины X в случаях: а) X - дискретная; б) X - непрерывная случайная величина?</p> <p>10. Что называется дисперсией $D(X)$ и средним квадратичным отклонением величины X?</p> <p>11. Какие основные свойства $M(X)$ и $D(X)$ Вы знаете?</p> <p>12. Что такое функция распределения двумерной случайной величины? Сформулируйте её основные свойства.</p> <p>13. Как получить законы распределения для X и Y по отдельности, если известен закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X, Y)?</p> <p>14. Когда случайные величины X и Y называются независимыми?</p> <p>15. Что называется корреляционным моментом $K(X, Y)$ и коэффициентом корреляции $r(X, Y)$ двумерной случайной величины (X, Y)?</p> <p>16. Какие свойства коэффициента корреляции Вы знаете?</p> <p>17. Что характеризует коэффициент корреляции?</p> <p>18. В чём заключается закон больших чисел?</p> <p>19. В чём заключается центральная предельная теорема?</p>	
3	<p>Контрольные вопросы по теме 3</p> <p>1. Что означает выборочный метод обследования</p>	ОК-1, ПСК-3.15

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>генеральной совокупности?</p> <p>2. Что такое вариационный и статистический ряд?</p> <p>3. В каких случаях группируют выборочные данные?</p> <p>4. Какие способы графического изображения выборочных данных Вы знаете? Какую информацию о генеральной совокупности несут эти изображения?</p> <p>5. Какие требования предъявляют к точечным оценкам неизвестного параметра генеральной совокупности?</p> <p>6. Что является точечной оценкой для математического ожидания?</p> <p>7. Что является точечной оценкой для дисперсии?</p> <p>8. Что такое корреляционная таблица?</p> <p>9. Как определяется точечная оценка для коэффициента корреляции двумерной генеральной величины (X,Y)?</p> <p>10. Охарактеризовать распределение хи-квадрат и распределение Стьюдента.</p> <p>11. Что такое статистическая гипотеза? В чём заключается основная идея проверки статистической гипотезы?</p> <p>12. Что такое ошибки первого и второго рода?</p> <p>13. Как проверяется гипотеза о виде распределения генеральной совокупности (критерий согласия Пирсона)?</p> <p>14. Что называется регрессией Y на X и X на Y? В чём их смысл?</p> <p>15. В чём состоит метод наименьших квадратов (МНК)?</p> <p>16. Как получить уравнения линейной регрессии Y на X и X на Y с помощью МНК?</p>	
4	<p>Образец варианта контрольной работы № 1 по теме 1 Случайные события</p> <p>1. В группе из 15 студентов 10 студентов моложе 20-ти лет.</p> <p>а) Наугад выбирают одного студента этой группы. Найти вероятность того, что ему не меньше 20-ти лет (4%).</p> <p>б) Наугад без возвращения выбирают 2-х студентов. Найти вероятность того, что среди них будет только один моложе 20-ти лет (12%).</p> <p>2. Имеется пять отрезков длины 1, 3, 5, 7 и 9 см. Найти вероятность того, что из трёх наугад выбранных отрезков можно составить треугольник (сумма длин двух любых сторон должна быть больше, чем длина третьей стороны) (18%).</p> <p>3. На отрезок АВ длины а наугад нанесена точка С. Найти вероятность того, что меньший из отрезков АС и СВ имеет длину, большую, чем 0,1а</p>	ОК-1

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>(18%).</p> <p>4. Имеются 3 партии изделий по 10 изделий в каждой. Число стандартных изделий соответственно равно 6, 5, 8. Из каждой партии наугад взяли по одному изделию. Найти вероятность того, что среди выбранных изделий:</p> <p>а) будет только одно стандартное (5%); б) только два стандартных (5%); в) хотя бы одно стандартное (5%).</p> <p>5. В специализированную больницу поступают в среднем 40% больных с заболеванием А, 50% – с заболеванием В, 10% – с заболеванием С. Вероятность полного излечения болезни А равна 0,8, болезни В – 0,9, болезни С – 0,7. Найти вероятность того, что наугад взятый больной, поступивший в эту больницу, будет выписан здоровым (17%).</p> <p>6. Два равносильных противника играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть одну партию из двух или две партии из четырёх? Ничьи во внимание не принимаются (16%).</p>	
5	<p>Образец варианта контрольной работы № 2 по теме «Случайные величины»</p> <p>1. Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету равна 0,1. Случайная величина X – число выигрышных билетов среди 3-х купленных билетов. Для случайной величины X найти: 1) ряд распределения; 2) математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$.</p> <p>2. Из урны, содержащей 3 белых и 2 чёрных шара, вынимают по одному шару без возвращения до первого появления белого шара. Случайная величина X – число вынутых чёрных шаров. Найти: 1) ряд распределения; 2) функцию распределения и построить её график.</p> <p>3. Случайная величина X имеет функцию распределения $F(x)$. Найти: 1) функцию плотности $f(x)$; 2) $P(4 < X < 5)$; 3) математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$; 4) построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.</p> <p>4. Пусть время ожидания (в минутах) в очереди на приём к врачу является случайной величиной X, распределённой по показательному закону со средним временем ожидания, равным 10 минут. Найти: 1) вероятность указанного события; 2) вероятность того, что ожидать приёма придётся больше получаса.</p>	ОК-1
6	<p>Образец ИДЗ по теме 1</p> <p>1. Из трёх карточек с номерами 1, 2, 3 наугад извлекаются по одной две карточки. После</p>	ОК-1

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>первого извлечения вынутая карточка возвращается обратно. Построить множество всех элементарных исходов для этого опыта и найти число его элементов.</p> <p>2. В коллективе работают 8 человек, из них 3 человека имеют возраст не менее 50 лет. Наугад выбирают 4 работника этого коллектива. Найти вероятности событий: $A = \{\text{все выбранные моложе 50-ти лет}\}$, $B = \{\text{среди выбранных хотя бы двое моложе 50 лет}\}$, $C = \{\text{не менее трёх человек среди выбранных моложе 50 лет}\}$.</p> <p>3. Из последовательности чисел 1, ..., 100 наугад выбираются два числа. Какова вероятность, что одно из них меньше 50, а другое больше 50?</p> <p>4. На отрезке $[0, 5]$ случайно выбираются две точки. Какая вероятность того, что их сумма больше 3, но меньше 5?</p> <p>5. Кусок проволоки длиной 20 см был согнут в наудачу выбранной точке. После этого, перегнув проволоку ещё в двух местах (не ломая её), сделали прямоугольную рамку. Найти вероятность того, что площадь полученного прямоугольника не превосходит 21 см^2.</p> <p>6. Производится 3 независимых выстрела по цели. Каждый снаряд попадает в цель с вероятностью 0,6. Если в цель попал один снаряд, то цель уничтожается с вероятностью 0,7; если два снаряда, то цель будет уничтожена достоверно. Найти вероятность того, что при 3-х выстрелах цель будет уничтожена.</p> <p>7. Вероятность попадания в танк при одном выстреле составляет 0,2. При одном попадании танк загорается с вероятностью 0,3, при двух с вероятностью 0,5, при трех - с вероятностью 0,9. По танку сделано три выстрела. Какова вероятность его загорания?</p> <p>8. Баскетболист попадает при каждом броске в кольцо с вероятностью 0,7. За игру он произвёл 5 бросков. Найти вероятность того, что он попал в кольцо 1) два раза; 2) не менее 3-х раз.</p> <p>9. Вероятность изготовления на заводе первосортного холодильника составляет 0,9. В магазин поступили 100 холодильников. Какова вероятность, что среди них ровно 92 первосортных.</p>	
7	<p>Образец ИДЗ по теме 2</p> <p>1. □ Из урны, содержащей 4 белых и 1 чёрный шар, один за другим, с возвращением, извлекаются три</p>	ОК-1

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>шара. Случайная величина X – число белых шаров в выборке. Для случайной величины X найти: 1) ряд распределения; 2) функцию распределения; 3) $M(X)$ и $D(X)$.</p> <p>2. □ У дежурного имеется 4 разных ключей от разных комнат. Вынув наугад ключ, он пробует открыть дверь одной из комнат. Найти ряд распределения числа попыток открыть дверь (проверенный ключ второй раз не используется).</p> <p>3. □ Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)$. Найти: 1) параметр c; 2) функцию распределения $F(x)$; 3) ; 4) $M(X)$ и $D(X)$.</p> <p>4. □ Случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[1, b]$. Известно, что $P(X > 7) = 0,25$. Найти: 1) значения параметров a, b; 2) $M(X)$ и $D(X)$; 3) функцию плотности $f(x)$ и функцию распределения $F(x)$; 4) вероятность попадания случайной величины X на отрезок $[1, 3]$.</p> <p>5. □ Из колоды игральных карт (36 карт) наугад взяли две карты. Случайные величины: X – число карт пиковой масти; Y – число тузов в выборке. Найти: 1) законы распределения для X и Y; 2) закон распределения для двумерной величины (X, Y); 3) коэффициент корреляции $r(X, Y)$.</p>	
8	<p>Образец ИДЗ по теме 3 Содержание и вариант задания Пусть двумерная случайная величина (X, Y) – генеральная совокупность, где X – вес (в килограммах), а Y – рост (в сантиметрах) случайно взятого человека. В качестве исходных данных студенту предлагается выборка объёмом $n = 50$ из генеральной совокупности (X, Y). Для статистической обработки этих данных в контрольной работе требуется выполнить следующее задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для величин X и Y составить группированные ряды. Построить полигоны, гистограммы относительных частот. 2. Вычислить точечные оценки: выборочные средние; несмещённые выборочные средние квадратичные отклонения. 3. Проверить гипотезы о нормальном законе распределения случайных величин X и Y при уровне значимости $0,05$. 4. Найти доверительные интервалы для $M(X)$, $M(Y)$, $D(X)$, $D(Y)$ с доверительной вероятностью 	ОК-1, ПСК-3.12, ПСК-3.15

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>0,95.</p> <p>5. Составить корреляционную таблицу. Вычислить выборочный коэффициент корреляции гв.</p> <p>6. Найти выборочные уравнения прямых линий регрессии Y на X и X на Y. Построить графики этих прямых на одном рисунке с наблюдаемыми точками (x_i, y_i), $i = 1, \dots, n$.</p> <p>Выборочная совокупность</p> <p>$x_i \quad y_i \quad x_i \quad y_i \quad x_i \quad y_i \quad x_i \quad y_i \quad x_i \quad y_i$</p> <p>66,6 166 83,4 178 78,7 190 88,7 190 67,3 162</p> <p>92,0 194 81,9 190 76,5 174 68,2 167 82,6 193</p> <p>77,0 181 54,0 157 75,5 177 54,0 157 67,3 162</p> <p>88,7 190 88,5 193 69,6 168 83,4 178 76,0 179</p> <p>78,0 175 83,2 196 70,8 164 64,0 173 75,9 182</p> <p>82,0 175 79,1 173 76,2 170 87,9 185 77,3 174</p> <p>56,6 158 56,6 158 86,5 179 77,6 174 88,7 190</p> <p>70,6 178 83,3 180 73,3 160 70,8 164 76,2 170</p> <p>71,6 165 70,6 178 56,6 158 72,1 171 82,0 175</p> <p>86,5 191 80,3 172 77,8 180 76,6 178 71,6 174</p>	
9	<p>Образец экзаменационного билета</p> <p>1. Вероятность суммы двух случайных событий. Привести примеры.</p> <p>2. Функция распределения случайной величины, её основные свойства.</p> <p>3. Что означает выборочный метод обследования генеральной совокупности?</p> <p>4. На каждой из пяти карточках написано по одной из цифр: 1, 2, 3, 4, 5. Три из них произвольно вынимаются и укладываются на стол в порядке появления. Какая вероятность, что полученное число окажется чётным?</p> <p>5. В тире три ружья, вероятности попадания из которых соответственно равны 0,6; 0,8; 0,9. Из наугад взятого ружья произвели выстрел, и попали в цель. Найти вероятность того, что стреляли из 1-го ружья.</p> <p>6. Дан ряд распределения дискретной случайной</p>	ОК-1, ПСК-3.12, ПСК-3.15

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	<p>величины X:</p> $X \sim -3 \leq x \leq 2$ $p \sim 0,3 \leq 0,4 \leq p \leq 3$ <p>Известно, что математическое ожидание $M(X) = 1$. Найти: 1) вероятность p; 2) значение x; 3) дисперсию $D(X)$.</p> <p>7. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)$. Найти: 1) функцию распределения $F(x)$; 2) $P(0 < X < 2)$; 3) математическое ожидание $M(X)$.</p> <p>8. Найти выборочное среднее, исправленную выборочную дисперсию, построить полигон относительных частот и график эмпирической функции распределения по данному статистическому ряду:</p> $x_i \sim 1 \leq 3 \leq 5 \leq 7$ $n_i \sim 10 \leq 5 \leq 20 \leq 15$	

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.