

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-1.2: способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования автомобилей и тракторов	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	Контрольные вопросы по теме 1 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?	ОК-1, ПСК-1.2
2	Контрольные вопросы по теме 2 1. Что называется случайной величиной? Привести примеры дискретных и непрерывных величин. 2. Что такое функция распределения $F(x)$	ОК-1, ПСК-1.2

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

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	3. В каких случаях группируют выборочные данные? 4. Какие способы графического изображения выборочных данных Вы знаете? Какую информацию о генеральной совокупности несут эти изображения? 5. Какие требования предъявляют к точечным оценкам неизвестного параметра генеральной совокупности? 6. Что является точечной оценкой для математического ожидания? 7. Что является точечной оценкой для дисперсии? 8. Что такое корреляционная таблица? 9. Как определяется точечная оценка для коэффициента корреляции двумерной генеральной величины (X,Y)? 10. Охарактеризовать распределение хи-квадрат и распределение Стьюдента. 11. Что такое статистическая гипотеза? В чём заключается основная идея проверки статистической гипотезы? 12. Что такое ошибки первого и второго рода? 13. Как проверяется гипотеза о виде распределения генеральной совокупности (критерий согласия Пирсона)? 14. Что называется регрессией Y на X и X на Y? В чём их смысл? 15. В чём состоит метод наименьших квадратов (МНК)? 16. Как получить уравнения линейной регрессии Y на X и X на Y с помощью МНК?	
4	Образец варианта контрольной работы № 1 по теме 1 Случайные события 1. В группе из 15 студентов 10 студентов моложе 20-ти лет. а) Наугад выбирают одного студента этой группы. Найти вероятность того, что ему не меньше 20-ти лет (4%). б) Наугад без возвращения выбирают 2-х студентов. Найти вероятность того, что среди них будет только один моложе 20-ти лет (12%). 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%). 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 (18%). 4. Имеются 3 партии изделий по 10 изделий в	ОК-1, ПСК-1.2

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	каждой. Число стандартных изделий соответственно равно 6, 5, 8. Из каждой партии наугад взяли по одному изделию. Найти вероятность того, что среди выбранных изделий: а) будет только одно стандартное (5%); б) только два стандартных (5%); в) хотя бы одно стандартное (5%). 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 больным, поступивший в эту больницу, будет выписан здоровым (17%). 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%).	
5	Образец варианта контрольной работы № 2 по теме «Случайные величины» 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 $D(X)$. 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. 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 $f(x)$. 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.	ОК-1, ПСК-1.2
6	Образец ИДЗ по теме 1 1. Из трёх карточек с номерами 1, 2, 3 наугад извлекаются по одной две карточки. После первого извлечения вынутая карточка возвращается обратно. Построить множество всех	ОК-1

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	элементарных исходов для этого опыта и найти число его элементов. 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: $A = \{\text{все выбранные моложе 50-ти лет}\}$, $B = \{\text{среди выбранных хотя бы двое моложе 50 лет}\}$, $C = \{\text{не менее трёх человек среди выбранных моложе 50 лет}\}$. 3. Из последовательности чисел 1, ..., 100 наугад выбираются два числа. Какова вероятность, что одно из них меньше 50, а другое больше 50? 4. На отрезке $[0, 5]$ случайно выбираются две точки. Какая вероятность того, что их сумма больше 3, но меньше 5? 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. 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. 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? 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. 9. Вероятность изготовления на заводе первосортного холодильника составляет 0,9. В магазин поступили 100 холодильников. Какова вероятность, что среди них ровно 92 первосортных.	
7	Образец ИДЗ по теме 2 1. ☐ Из урны, содержащей 4 белых и 1 чёрный шар, один за другим, с возвращением, извлекаются три шара. Случайная величина X – число белых шаров в выборке. Для случайной величины X найти: 1)	ОК-1

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	ряд распределения; 2) функцию распределения; 3) $M(X)$ и $D(X)$. 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). 3. □ Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)$. Найти: 1) параметр c; 2) функцию распределения $F(x)$; 3) ; 4) $M(X)$ и $D(X)$. 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 $[1, 3]$. 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 $r(X, Y)$.	
8	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: 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 $0,95$. 5. Составить корреляционную таблицу. Вычислить	ОК-1, ПСК-1.2

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	выборочный коэффициент корреляции гв. 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), $i = 1, \dots, n$. Выборочная совокупность $x_i \ y_i \ x_i \ y_i \ x_i \ y_i \ x_i \ y_i \ x_i \ y_i$ 66,6 166 83,4 178 78,7 190 88,7 190 67,3 162 92,0 194 81,9 190 76,5 174 68,2 167 82,6 193 77,0 181 54,0 157 75,5 177 54,0 157 67,3 162 88,7 190 88,5 193 69,6 168 83,4 178 76,0 179 78,0 175 83,2 196 70,8 164 64,0 173 75,9 182 82,0 175 79,1 173 76,2 170 87,9 185 77,3 174 56,6 158 56,6 158 86,5 179 77,6 174 88,7 190 70,6 178 83,3 180 73,3 160 70,8 164 76,2 170 71,6 165 70,6 178 56,6 158 72,1 171 82,0 175 86,5 191 80,3 172 77,8 180 76,6 178 71,6 174	
9	Образец экзаменационного билета 1. Вероятность суммы двух случайных событий. Привести примеры. 2. Функция распределения случайной величины, её основные свойства. 3. Что означает выборочный метод обследования генеральной совокупности? 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? 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. 6. Дан ряд распределения дискретной случайной величины X: $X \ -3 \ -2 \ x_3$	ОК-1, ПСК-1.2

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
	$p \in 0,3 \cup 0,4 \cup p_3$ Известно, что математическое ожидание $M(X) = 1$. Найти: 1) вероятность p_3; 2) значение x_3; 3) дисперсию $D(X)$. 7. □ Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x)$. Найти: 1) функцию распределения $F(x)$; 2) $P(0 < X < 2)$; 3) математическое ожидание $M(X)$. 8. □ Найти выборочное среднее, исправленную выборочную дисперсию, построить полигон относительных частот и график эмпирической функции распределения по данному статистическому ряду: $x_i \in 1 \cup 3 \cup 5 \cup 7$ $n_i \in 10 \cup 5 \cup 20 \cup 15$	

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