

Утверждено приказом ГОУ ВПО ДонГУУ от 23.08.2016г. №675

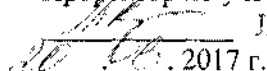
ДОНЕЦКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ГЛАВЕ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ»

ФАКУЛЬТЕТ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И МЕЖДУНАРОДНОГО БИЗНЕСА  
КАФЕДРА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.Н. Костина

 2017 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

Направление подготовки: 38.03.01 «Экономика»

Профиль: «Экономика предприятия», «Финансы и кредит»,  
«Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Банковское  
дело», «Налоги и налогообложение», «Государственные  
и муниципальные финансы»

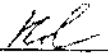
Донецк  
2017

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов 2 курса образовательного уровня «бакалавр» направления подготовки 38.03.01 «Экономика» (профиль: «Экономика предприятия», «Финансы и кредит», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Банковское дело», «Налоги и налогообложение», «Государственные и муниципальные финансы») очной и заочной форм обучения.

Авторы,  
разработчики: доц, к.ф.-м.н., с.н.с. Д.А. Ковтошок, преподаватель В.С. Будыка  
должность, ученая степень, ученое звание, инициалы и фамилия

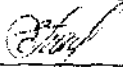
Программа рассмотрена на  
заседании ПМК кафедры «Высшей математики»

Протокол заседания ПМК от 02 июня 2017 г. № 11  
дата

Председатель ПМК  Д.А. Ковтошок  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на  
заседании кафедры высшей математики

Протокол заседания кафедры от 12 июня 2017 г. № 11  
дата

Заведующая кафедрой  Е.Н. Паназова  
(подпись) (инициалы, фамилия)

**1. Цель освоения дисциплины и планируемые результаты обучения по дисциплине (соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы).**

Целью изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование у студентов базовых математических знаний для решения задач в профессиональной деятельности, умение применять математический аппарат теории вероятностей для анализа разнообразных экономических явлений в условиях рыночной экономики, овладение методами статистического анализа массовых явлений и построения надежного экономического прогноза.

Заданиями, которые должны быть решены в процессе изучения дисциплины, являются приобретение студентами знаний по основным разделам «Теории вероятностей и математической статистики», доказательство основных теорем, формирование начальных умений:

- решения классических задач теории вероятностей;
- исследования свойств дискретных и непрерывных случайных величин;
- нахождения основных характеристик дискретных и непрерывных случайных величин;
- нахождения эмпирической функции распределения, точечной и интервальной оценок параметров;
- овладения основными понятиями теории корреляции.

Результатом изучения дисциплины должна стать способность студентов самостоятельно прорабатывать математическую литературу, углублять знания, развивать логическое мышление.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- знать основные понятия теории вероятностей;
- знать дискретные и непрерывные случайные величины;
- знать элементы математической статистики;
- знать элементы теории корреляции;
- уметь решать задания теории вероятностей;
- уметь применять аппарат теории вероятностей и математической статистики при анализе и решении экономических задач;
- уметь проводить анализ экономических задач, используя элементы математической статистики и теории корреляции.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ГОС	Наименование компетенции	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК-6	Способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы линейной теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач;</li> <li>– общие формы, закономерности и инструментальные средства теории вероятностей;</li> <li>– методы решения основных задач теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>– экономические интерпретации основных математических понятий курса теории вероятностей и математической статистики;</li> </ul>

		<p>– понятия, используемые для математического описания экономических задач;</p> <p>– содержание утверждений и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых математических методов решения экономических задач.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>– применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения экономических задач;</p> <p>– решать задачи теории вероятностей и математической статистики с использованием справочной литературы;</p> <p>– находить, анализировать и контекстно обрабатывать научно-техническую информацию;</p> <p>– демонстрировать способность к анализу и синтезу;</p> <p>– понять поставленную задачу;</p> <p>– ориентироваться в постановках задач;</p> <p>– на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат;</p> <p>– самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата;</p> <p>– осуществлять поиск информации по полученному заданию, собирать и анализировать данные, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>– навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;</p> <p>– навыками постановки, решения задач и интерпретации результатов в экономических терминах;</p> <p>– навыками представления результатов аналитической и исследовательской работы в виде презентаций и докладов;</p> <p>– вычислительными операциями над объектами экономической природы;</p> <p>– навыками сведения экономических задач к математическим задачам;</p> <p>– навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач;</p> <p>– методами и техническими средствами решения математических задач;</p> <p>– навыками анализа и интерпретации результатов решения задач.</p>
--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла ОПП.

### 2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» опирается на математические знания студентов, полученные ими в школе, а также на знания полученные при изучении дисциплины «Математический анализ».

### 2.2. Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Данная дисциплина является фундаментом для всех дисциплин математического цикла, для большинства дисциплин гуманитарного, социального и экономического, а также профессионального цикла ОУ «бакалавр» направления подготовки 38.03.01 «Экономика» профилей 38.03.01 «Экономика предприятия», «Финансы и кредит», «Банковское дело», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит». Изучение дисциплины требует знания математики в объеме курса современной общеобразовательной средней школы. Теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины является теоретической и практической базой, являются «Математический анализ», «Методы оптимальных решений», «Эконометрика», «Ситуационно-матричное моделирование экономики» и др.

### 3. Объем дисциплины в кредитах (зачетных единицах) с указанием количества академических часов, выделенных на аудиторную (по видам учебных занятий) и самостоятельную работу студента

Вид работы	Зачетные единицы (кредиты ECTS)	Всего часов		Форма обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	
		О	З	Очная	Заочная
				Семестр № 3	Семестр № 3
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>Количество часов на вид работы:</b>	
<b>Виды учебной работы, из них:</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>				<b>54</b>	<b>8</b>
В том числе:					
Лекции				18	4
Семинарские занятия				36	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>				<b>90</b>	<b>136</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>				диф. зачет	диф. зачет

### 4. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы (темы) дисциплины с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела, темы дисциплины	Виды учебной работы (бюджет времени) (вносятся данные по реализуемым формам)									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей</b>										
<i>Тема 1.1.</i> Основные понятия теории вероятностей. Алгебра случайных событий. Элементы комбинаторики.	2	-	4	10	16	-	-	-	16	16
<i>Тема 1.2.</i> Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности.	2	-	4	10	16	-	-	-	15	15
<i>Тема 1.3.</i> Условная вероятность. Формулы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	2	-	4	10	16	2	-	2	13	17
<b>Итого по разделу:</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>48</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>44</b>	<b>48</b>
<b>Раздел 2. Дискретные и непрерывные случайные величины</b>										
<i>Тема 2.1.</i> Модель повторных испытаний схемы Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона.	2	-	4	10	16	-	-	-	16	16
<i>Тема 2.2.</i> Теоремы Муавра-Лапласа.	2	-	4	10	16	2	-	2	13	17
<i>Тема 2.3.</i> Случайная величина. Функция распределения. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики	2	-	4	10	16	-	-	-	16	16
<i>Тема 2.4.</i> Непрерывные случайные величины. Закон больших чисел.	2	-	4	10	16	-	-	-	15	15
<b>Итого по разделу:</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>64</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>60</b>	<b>64</b>
<b>Раздел 3. Математическая статистика</b>										
<i>Тема 3.1.</i> Основные понятия математической статистики. Методы оценки параметров.	2	-	4	10	16	-	-	-	16	16
<i>Тема 3.2.</i> Проверка статистических гипотез.	2	-	4	10	16	-	-	-	16	16
<b>Итого по разделу:</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>32</b>
<b>Всего за семестр:</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>136</b>	<b>144</b>

## 4.2. Содержание разделов дисциплины:

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины	Содержание семинарских занятий		
			Кол-во часов	
			а	б
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.</b>				
<b>Тема 1.1.</b> Основные понятия теории вероятностей. Алгебра случайных событий. Элементы комбинаторики.	Теория вероятностей, эксперимент, событие, вероятностное пространство. Действия над событиями. Элементы комбинаторики.	<b>Семинарские занятия №1-2:</b>		
		1. Основные понятия теории вероятностей и комбинаторики. Задания для аудиторной работы: из [1] № 1.1, 1.2, 1.8, 1.21, 1.29, 1.56, 1.59, 1.72, 1.13, 1.78, 1.100. Задания для самостоятельной работы: из [1] № 1.6, 1.30, 1.35, 1.57, 1.60, 1.71, 1.102.	2	—
		2. Основные понятия теории вероятностей и комбинаторики. Задания для аудиторной работы: из [2] № 1.1, 1.2, 1.8, 1.21, 1.29, 1.56, 1.59, 1.72, 1.13, 1.78, 1.100. Задания для самостоятельной работы: из [1] № 1.6, 1.30, 1.35, 1.57, 1.60, 1.71, 1.102.	2	—
<b>Тема 1.2.</b> Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности.	Основные формулы вычисления вероятности. Классическое определение вероятности. Статистическое и геометрическое определение вероятности. Задача о встрече.	<b>Семинарские занятия № 3-4:</b>		
		1. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. Задания для аудиторной работы: из [1] № 2.3, 2.6, 2.9, 2.13, 2.21, 2.24, 2.30, 2.48, 2.45, 2.56, 2.59, 2.61. Задания для самостоятельной работы: из [1] № 2.4, 2.8, 2.12, 2.20, 2.27, 2.46, 2.60.	2	—
		2. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. Задания для аудиторной работы: из [2] № 2.3, 2.6, 2.9, 2.13, 2.21, 2.24, 2.30.	2	—

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины	Содержание семинарских занятий		
			Кол-во часов	
			0	3
1	2	3	4	5
		2.48, 2.45, 2.56, 2.59, 2.61. Задания для самостоятельной работы: из [2] № 2.4, 2.8, 2.12, 2.20, 2.27, 2.46, 2.60.		
<i>Тема 1.3.</i> Условная вероятность. Формулы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса	Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	<b>Семинарские занятия №5-6:</b>		
		1. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Задания для аудиторной работы: из [1] № 3.1 (1-5), 3.4, 3.10, 3.11, 3.23, 3.26. Задания для самостоятельной работы: из [1] № 3.5, 3.6, 3.16, 3.20, 3.27, 3.39.	2	2
		2 Формула полной вероятности. Формула Байеса. Задания для аудиторной работы: из [1] № 4.1, 4.3, 4.6, 4.8, 4.12, 4.15, 4.17, 4.34, 4.39. Задания для самостоятельной работы: из [1] № 4.2, 4.4, 4.5, 4.10, 4.18, 4.21, 4.42, 4.43.	2	-
<b>Раздел 2. Дискретные и непрерывные случайные величины</b>				
<i>Тема 2.1.</i> Модель повторных испытаний схемы Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона.	Распределение Пуассона. Математическое ожидание и дисперсия распределения Пуассона. Связь биномиального распределения с Пуассоновым.	<b>Семинарские занятия №7-8:</b>		
		1. Закон Бернулли. Задания для аудиторной работы: из [1] № 5.1, 5.4, 5.7, 5.12, 5.13, 5.17, 5.19, 5.28. Задания для самостоятельной работы: из [1] № 5.2, 5.8, 5.18, 5.24, 5.26, 5.33.	2	-
		2. Закон Пуассона. Задания для аудиторной работы: из [1] № 6.1, 6.3, 6.4, 6.7, 6.8, 6.12, 6.11. Задания для самостоятельной работы: из [1] № 6.2, 6.6, 6.9, 6.10, 6.5.	2	



<p><b>Тема 2.2.</b> Теоремы Муавра-Лапласа.</p>	<p>Локальная предельная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа.</p>	<p><b>Семинарские занятия №9-10:</b></p> <p>1. Решение задач на применение локальной и интегральной теорем Муавра-Лапласа. Задания для аудиторной работы: из [1] № 6.16, 6.14, 6.18, 6.19, 6.21, 6.36, 6.22. Задания для самостоятельной работы: из [1] № 6.13, 6.15, 6.17, 6.26, 6.23.</p> <p>2. Применение законов распределения при решении задач. Задания для аудиторной работы: из [1] № 5.30, 5.38, 5.39, 6.24, 6.28, 6.25. Задания для самостоятельной работы: из [1] № 6.29, 6.26, 6.27.</p>
<p><b>Тема 2.3.</b> Случайная величина. Функция распределения. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики</p>	<p>Дискретные и непрерывные случайные события. Закон распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии.</p>	<p><b>Семинарские занятия №11-12:</b></p> <p>1. Применение дискретных законов распределения при решении задач. Задания для аудиторной работы: из [1] № 7.1, 7.4, 7.15, 7.19, 7.3, 7.16. Задания для самостоятельной работы: из [1] № 7.2, 7.22, 7.11, 7.8.</p> <p>2. Применение числовых характеристик дискретных случайных событий и их свойств при решении задач. Задания для аудиторной работы: из [1] № 7.6, 7.7, 7.9, 7.17, 7.23, 7.24. Задания для самостоятельной работы: из [1] № 7.5, 7.13, 7.18, 7.25.</p>
<p><b>Тема 2.4.</b> Непрерывные случайные величины. Закон больших чисел.</p>	<p>Непрерывная величина. ее функция распределения и плотность распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Некоторые важнейших распределений:</p>	<p><b>Семинарские занятия №13-14:</b></p> <p>1. Непрерывные случайные события. Задания для аудиторной работы: из [1] № 8.4, 8.6, 8.1, 8.2. Задания для самостоятельной работы: из [1] № 8.5, 8.8, 8.3.</p>

	нормальное распределение, равномерное распределение, показательное распределение. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.	2. Применение непрерывных случайных событий при решении задач. Задания для аудиторной работы: из [1] № 8.7, 8.9, 8.11, 8.10. Задания для самостоятельной работы: из [1] № 8.12, 8.13, 8.14.	2	-
<b>Раздел 3. Математическая статистика.</b>				
<b>Тема 3.1.</b> Основные понятия математической статистики. Методы оценки параметров.	Основные понятия математической статистики: генеральная и выборочная совокупность, повторная и бесповторная выборки, репрезентативная выборка. Способы отбора. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма частот. Статистическая оценка параметров распределения. Точечные оценки параметров. Смещенные и несмещенные оценки. Эффективные и состоятельные оценки. Генеральное и выборочное среднее. Генеральная и выборочная дисперсия. Среднеквадратическое отклонение. Интервальные оценки. Надежность оценивания. Оценка математического ожидания нормального распределения при заданном среднеквадратическом отклонении, а также при неизвестном среднеквадратическом отклонении.	Семинарские занятия №15-16:		
		1. Основные понятия математической статистики. Эмпирическая функция распределения. Задания для аудиторной работы: из [2] стр. 23 № 1.1, 1.4, 1.3. Задания для самостоятельной работы: из [2] стр. 23 № 1.2.	2	-
		2. Точечные оценки параметров. Интервальные оценки параметров. Задания для аудиторной работы: из [2] стр. 23 № 1.5, 1.10, 1.8, 1.13. Задания для самостоятельной работы: из [2] стр. 23 № 1.6, 1.11, 1.14.	2	-
<b>Тема 3.2.</b> Проверка статистических гипотез.	Проверка статистических гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения. Критерии согласия	Семинарские занятия №17-18:		
		1. Проверка статистических гипотез. Задания для аудиторной работы: из [2] стр. 31 № 2.1, 2.2, стр. 35 № 2.4. Задания для самостоятельной работы: из [2] стр. 31 № 2.3, стр. 35 № 2.5.	2	-

	<p>2. Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Выборочный коэффициент корреляции.</p> <p>Задания для аудиторной работы: из [2] стр. 45 № 3.1, 3.3, 3.2.</p> <p>Задания для самостоятельной работы: из [2] стр. 45 № 3.4.</p>	<p>2</p> <p>–</p>
--	--	-------------------

## **5. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **5.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

1. Теория вероятностей: сборник задач / Сост.: Д.А.Ковтонюк, Л.Е.Шайхет. – Донецк: ДонГУУ, 2015. – 71 с.

2. Теория вероятностей и математическая статистика: учебно-методическое пособие / Сост.: Д.А.Ковтонюк, В.С. Будыка. – Донецк: ДонаУиГС, 2017. – 270 с.

### **5.2. Перечень основной учебной литературы.**

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 7-е изд., стереотип. – М.: Высш. шк., 1999. – 479 с.

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учеб. пособие для студ. вузов (5-е изд., стереотип) / В.Е.Гмурман. – М.: Высш. шк., 2000. – 400 с.

3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебн. пособие для вузов / Н.Ш. Кремер. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 543 с.

4. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике / Н.В.Брадул, С.В.Брадул, Е.Н.Папазова, В.И.Тамуров, Л.Е.Шайхет. – Донецк: ДонГУУ, 2001. – 101 с.

5. Шайхет Л.Е. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики / Л.Е.Шайхет. – Донецк: ДонГУУ, 2001. – 62 с.

### **5.3. Перечень дополнительной литературы.**

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Наука, 1973. – 368 с.

2. Карасев А.И. Теория вероятностей и математическая статистика / А.И.Карасев. – М.: Высш. шк., 1982. – 325 с.

3. Маркович Э.С. Курс высшей математики с элементами теории вероятностей и математической статистики / Э.С.Маркович. – М.: Высш. шк., 1972. – 439 с.

### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» не применяются.

### **7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

**7.1. Перечень информационных технологий (при необходимости).**

Информационные технологии не применяются.

**7.2. Перечень программного обеспечения (при необходимости).**

Изучение дисциплины не требует лицензированного программного обеспечения.

**7.3. Перечень информационных справочных систем (при необходимости).**

Программное обеспечение не применяется и информационные справочные системы не используются.

**8. Фонд оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций.****8.1. Виды промежуточной аттестации.**

Текущий контроль успеваемости позволяет оценить уровень сформированности элементов компетенций (знаний и умений), компетенций с последующим объединением оценок и проводится в форме письменной проверки (6 контрольных работ), включая задания для самостоятельной работы (6 индивидуальных заданий). Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение одной контрольной работы по всем разделам дисциплины. Промежуточной аттестацией является – дифференциальный зачет, который выставляется на основании среднего балла, полученного за семестр.

**8.2. Показатели и критерии оценки результатов освоения дисциплины.**

Средним баллом за дисциплину является средний балл за текущую учебную деятельность.

Механизм конвертации результатов изучения студентом дисциплины в оценки по традиционной (государственной) шкале и шкале ECTS представлен в таблице.

Средний балл по дисциплине	Отношение полученного студентом среднего балла по дисциплине к максимально возможной величине этого показателя	Оценка по государственной шкале	Оценка по шкале ECTS	Определение
4,50 – 5,00	90% – 100%	5	A	отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей (до 10%)
4,00 – 4,49	80% – 89%	4	B	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 20%)
3,75 – 3,99	75% – 79%	4	C	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 25%)
3,25 – 3,74	65% – 74%	3	D	удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков (до 35%)
3,00 – 3,24	60% – 64%	3	E	достаточно – выполнение удовлетворяет минимальные критерии (до 40%)
менее 3,00	35% – 59%	2	FX	неудовлетворительно с возможностью повторной сдачи (свыше 40%)
	0 – 34%	2	F	неудовлетворительно – надо поработать над тем, как получить положительную оценку (свыше 65%)

### 8.3. Критерии оценки работы студента.

При усвоении каждой темы за текущую учебную деятельность студента выставляются оценки по 5-бальной (государственной) шкале. Оценка за каждое задание в процессе текущей учебной деятельности определяется на основе процентного отношения операций, правильно выполненных студентом во время выполнения задания:

- 90-100% – «5».
- 75-89% – «4».
- 60-74% – «3».
- менее 60% – «2».

**8.3.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)**

#### **Образцы индивидуальных заданий**

##### **Индивидуальное задание №1 по темам 1.1 – 1.2 (демонстрационный вариант)**

На выполнение индивидуального задания №1 (далее ИЗ-1) предоставляется 2 недели. Работа состоит из шести заданий и включает в себя задания по темам 1.1 – 1.2: «Элементы комбинаторики», «Действия над событиями», «Классическое определение вероятности».

**Задание 1.** На прямой отмечены 10 точек, а на параллельной ей прямой – 5 точек. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?

**Задание 2.** На окружности взяли 5 точек. Сколько существует: 1) выпуклых четырехугольников; 2) всех выпуклых многоугольников, вершины которых лежат в этих точках?

**Задание 3.** Работник изготовил 4 детали. Пусть событие  $A_i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ ) состоит в том, что  $i$ -ая деталь имеет дефект. Записать такие события: ни одна из деталей не имеет дефект.

**Задание 4.** В коробке лежат 9 белых и 4 черных шара. Вынимают наугад два шара. Найти вероятность того, что они: 1) черные; 2) разного цвета; 3) одного цвета.

**Задание 5.** Какова вероятность того, что на трех игральных кубиках в сумме выпадет 9 очков?

**Задание 6.** В студенческой группе 10 девушек и 5 юношей. Для выполнения некоторой работы наугад выбирают три человека. Найти вероятность того, что выбраны хотя бы одна девушка.

##### **Критерии оценивания заданий ИЗ-1**

Полученная оценка	Критерии оценивания заданий
<i>Неудовлетворительно</i>	Решено менее четырех заданий, в решении допускаются незначительные погрешности.
<i>Удовлетворительно</i>	Решено не менее четырех заданий.
<i>Хорошо</i>	Решены правильно все задания и присутствуют незначительные погрешности во всех заданиях.
<i>Отлично</i>	Решены правильно все задания, возможно в одном из которых имеются незначительные погрешности.

**Ответы к ИЗ-1**

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5	Задание 6
325	1) 3; 2) 15	$\bar{A}_1 \cdot \bar{A}_2 \cdot \bar{A}_3 \cdot \bar{A}_4$	1) $\frac{1}{13}$ ; 2) $\frac{6}{13}$ ; 3) $\frac{7}{13}$	0,116	0,74

**Индивидуальное задание №2 по теме 1.3  
(демонстрационный вариант)**

На выполнение индивидуального задания №2 (далее ИЗ-2) предоставляется 4 недели. Работа состоит из двух заданий и включает в себя задания по теме 1.3: «Теоремы сложения и умножения вероятностей», «Формула полной вероятности», «Формула Байеса».

**Задание 1.** Вероятность попадания в каждую из трех мишеней для лучника составляет соответственно 0,5, 0,6 и 0,7. Какова вероятность того, что, стреляя по каждой мишени один раз (всего три выстрела), лучник попадет: 1) во все три мишени; 2) ровно в одну мишень; 3) по крайней мере в одну мишень?

**Задание 2.** Радиостанция аэропорта отправляет три сообщения для экипажа самолета. Вероятность приема первого сообщения равна 0,6, второго – 0,65, третьего – 0,7. Найти вероятность того, что экипаж примет не менее двух сообщений.

**Задание 3.** На конвейер приходят детали от трех автоматов. Первый дает 90%, второй – 93%, а третий – 95% пригодной продукции. В течение смены от первого автомата приходит 60, от второго – 50, от третьего – 40 деталей. Найти вероятность попадания на конвейер нестандартной детали.

**Задание 4.** Из урны, которая содержит 3 белых и 2 черных шара, наугад переложили один шар в урну, которая содержит 3 белых и 5 черных шаров. После чего шары во второй урне тщательно перемешивают и из нее вынимают два шара. Найти вероятность того, что эти шары будут одинакового цвета.

**Задание 5.** На склад пришла однотипная продукция с трех фабрик. Объемы поставок относятся как 2:5:3. Известно, что нестандартных изделий среди продукции первой фабрики – 1%, второй – 2%, третьей – 3%. Взятое наугад изделие окажется нестандартным. Найти вероятность того, что его изготовила первая фабрика.

**Критерии оценивания заданий ИЗ-2**

Полученная оценка	Критерии оценивания заданий
<b>Неудовлетворительно</b>	Либо решено менее трех заданий, либо при решении трех заданий допущены грубые ошибки.
<b>Удовлетворительно</b>	Решено правильно три задания, возможно с незначительными погрешностями.
<b>Хорошо</b>	Либо решены правильно четыре задания, либо решены пять заданий и присутствуют незначительные погрешности в двух заданиях.
<b>Отлично</b>	Решены правильно все задания, возможно в одном из которых имеются незначительные погрешности.

**Ответы к ИЗ-2**

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5
1) 0,21; 2) 0,29; 3) 0,94	0,719	0,0767	0,47	0,095

**Индивидуальное задание №3 по темам 2.1 – 2.2  
(демонстрационный вариант)**

На выполнение индивидуального задания №3 (далее ИЗ-3) предоставляется 4 недели. Работа состоит из пяти заданий и включает в себя задания по темам 2.1 – 2.2: «Формула Бернулли», «Формула Пуассона», «Локальная теорема Муавра-Лапласа», «Интегральная теорема Муавра-Лапласа».

**Задание 1.** Вероятность появления события  $A$  равна 0,8. Найти: 1) вероятность того, что в серии восьми испытаний данное событие появится не менее трех раз; 2) наиболее вероятное число появлений события  $A$  при восьми испытаниях, и соответствующую ему вероятность.

**Задание 2.** Завод отправил на базу 10000 изделий. Среднее число изделий, поврежденных при транспортировке, составляет 0,02%. Найти вероятность того, что из 10000 изделий будут повреждены, по крайней мере, три.

**Задание 3.** Вероятность того, что в результате трех независимых испытаний некоторое событие наступит, по крайней мере, один раз, составляет 0,216. Найти вероятность того, что это событие наступит пять раз при восьми независимых испытаниях, если известно, что вероятность наступления этого события при каждом испытании одинакова.

**Задание 4.** В партии однотипных деталей количество стандартных составляет 82%. Наугад из партии берут 400 деталей. Какова вероятность того, что среди них будет 340 стандартных.

**Задание 5.** По статистическим данным в среднем 62% студентов, которые поступили на первый курс, по окончании обучения получают диплом магистра. Найти вероятность того, что из 10021 студента часть тех, которые получили диплом магистра будет содержаться в пределах от 0,9 до 0,95.

**Критерии оценивания заданий ИЗ-3**

Полученная оценка	Критерии оценивания заданий
<i>Неудовлетворительно</i>	Либо решено менее трех заданий, либо при решении трех заданий допущены грубые ошибки.
<i>Удовлетворительно</i>	Решено правильно три задания, возможно с незначительными погрешностями.
<i>Хорошо</i>	Либо решены правильно четыре задания, либо решены пять заданий и присутствуют незначительные погрешности в двух заданиях.
<i>Отлично</i>	Решены правильно все задания, возможно в одном из которых имеются незначительные погрешности.

**Ответы к ИЗ-3**

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5
1) 0,9938; 2) 0,336	3,323	0,0001	0,015	0

**Индивидуальное задание №4 по теме 2.3  
(демонстрационный вариант)**

На выполнение индивидуального задания №4 (далее ИЗ-4) предоставляются 2 недели. Работа состоит из двух заданий и включает в себя задания по теме 2.3: «Закон распределения дискретной случайной величины», «Математическое ожидание дискретной случайной величины».

**Задание 1.** Два лучника делают по одному выстрелу. Вероятность попадания для каждого составляет 0,8 и 0,7, соответственно. Составит закон распределения случайной величины  $\xi$  – количества попаданий и найти математическое ожидание этой случайной величины.

**Задание 2.** Задан закон распределения случайной величины  $\xi$ . Найти  $a$  и  $p$ , если известно  $M\xi=2,1$ .

$\xi_i$	1	1,5	$a$	3
$p_i$	0,2	0,2	0,2	$p$

**Задание 3.** Задан закон распределения случайной величины  $\xi$ . Найти  $a$ ,  $b$  и  $p$ , если известно  $M\xi=3,4$  и  $D\xi=1,99$ .

$\xi_i$	1	1,5	$a$	$b$
$p_i$	0,1	0,2	0,5	$p$

**Критерии оценивания заданий ИЗ-4**

Полученная оценка	Критерии оценивания заданий
<i>Неудовлетворительно</i>	Либо решение всех заданий отсутствует, либо допущены грубые ошибки при решении каждого задания.
<i>Удовлетворительно</i>	Решено правильно одно из трех заданий, возможно с незначительными погрешностями.
<i>Хорошо</i>	Решены правильно только два задания, возможно в каждом из которых присутствуют незначительные погрешности при решении.
<i>Отлично</i>	Решены правильно все задания, возможно в каждом из которых имеются незначительные погрешности при решении.

**Ответы к ИЗ-4**

Задание 1				Задание 2	Задание 3
$\xi_i$	0	1	2	$p = 0,4; a = 2$	$p = 0,2; a = 4; b = 5$
$p_i$	0,08	0,44	0,48		
$M\xi=1,4$					

**Индивидуальное задание №5 по теме 3.1  
(демонстрационный вариант)**

На выполнение индивидуального задания №5 (далее ИЗ-5) предоставляется 2 недели. Работа состоит из одного задания и включает в себя задание по теме 3.1: «Основные понятия математической статистики», «Эмпирическая функция распределения», «Точечные оценки параметров», «Интервальные оценки параметров».

**Задание.** Приведены результаты  $n$  наблюдений за признаком  $X$ . Необходимо: а) построить распределение выборки и полигон частот; б) найти эмпирическую функцию



распределения и построить ее график; в) найти выборочное среднее, выборочную дисперсию и выборочное среднеквадратическое отклонение; г) предполагая, что признак  $X$  распределен в генеральной совокупности по нормальному закону, найти с надежностью  $\gamma = 0,95$  доверительные интервалы для оценки неизвестного математического ожидания и неизвестного среднеквадратического отклонения в генеральной совокупности.

10	13	16	10	19	13	13	16	16	13	16	16	13	22
22	10	22	10	7	7	10	19	16	10	7	10	19	10
19	16	13	16	7	16	19	16	22	22	19	7		

**Критерии оценивания заданий И3-5**

Полученная оценка	Критерии оценивания заданий
<b>Неудовлетворительно</b>	Либо решение всех заданий отсутствует, либо решено только одно задание, либо допущены грубые ошибки при решении каждого задания.
<b>Удовлетворительно</b>	Решено правильно два из четырех заданий, возможно с незначительными погрешностями.
<b>Хорошо</b>	Решены правильно только три задания, возможно в каждом из которых присутствуют незначительные погрешности при решении.
<b>Отлично</b>	Решены правильно все задания, возможно в каждом из которых имеются незначительные погрешности при решении.

**Ответы к И3-5**

а)

$x_i$	7	10	13	16	19	22
$n_i$	5	8	6	10	6	5

$$\begin{aligned}
 & \left\{ \begin{array}{l} 0, \quad x \leq 7, \\ \frac{5}{40}, \quad 7 < x \leq 10, \\ \frac{13}{40}, \quad 10 < x \leq 13, \\ \frac{19}{40}, \quad 13 < x \leq 16, \\ \frac{29}{40}, \quad 16 < x \leq 19, \\ \frac{35}{40}, \quad 19 < x \leq 22, \\ 1, \quad x > 22. \end{array} \right. \\
 \text{б) } F(x) = & \left\{ \begin{array}{l} 0, \quad x \leq 7, \\ \frac{5}{40}, \quad 7 < x \leq 10, \\ \frac{13}{40}, \quad 10 < x \leq 13, \\ \frac{19}{40}, \quad 13 < x \leq 16, \\ \frac{29}{40}, \quad 16 < x \leq 19, \\ \frac{35}{40}, \quad 19 < x \leq 22, \\ 1, \quad x > 22. \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

в)  $\bar{x} = 14,425$ ,  $\hat{D} = 22,044$ ,  $\sigma = 4,695$ ;

г)  $12,904 < a < 15,946$ ,  $3,614 < \sigma < 5,896$ .

**Индивидуальное задание №6 по теме 3.2  
(демонстрационный вариант)**

На выполнение индивидуального задания №6 (далее ИЗ-6) предоставляется 2 недели. Работа состоит из одного задания и включает в себя задание по теме 3.2: «Проверка статистических гипотез», «Элементы корреляционного и регрессионного анализа», «Выборочный коэффициент корреляции».

**Задание.** Приведены данные, характеризующие зависимость результативного признака  $Y$  от факторного признака  $X$ . На основании этих данных: а) вычислить выборочный коэффициент корреляции; б) найти выборочное уравнение линейной регрессии, описывающее корреляционную зависимость  $Y$  от  $X$ .

$Y$	$X$					
	4	9	14	19	24	29
20	1	8	–	–	–	–
30	–	9	3	–	–	–
40	–	4	5	46	–	–
50	–	–	–	6	8	–
60	–	–	–	–	4	6

**Критерии оценивания заданий ИЗ-6**

Полученная оценка	Критерии оценивания заданий
<i>Неудовлетворительно</i>	Либо решение всех заданий отсутствует, либо допущены грубые ошибки при решении каждого задания.
<i>Удовлетворительно</i>	Найдены все средние, возможно в одной из них имеются незначительные погрешности при вычислении.
<i>Хорошо</i>	Найдены все средние, выборочные среднеквадратические отклонения и составлено уравнение регрессии. Возможно имеются незначительные погрешности при решении.
<i>Отлично</i>	Решены правильно все задания, возможно в каждом из которых имеются незначительные погрешности при решении.

**Ответы к ИЗ-6**

а)	б)
$r = 0,875$	$y = 1,558x + 13,06$

**Образцы контрольных работ**

**Контрольная работа №1 по темам 1.1 – 1.2 (раздел 1)  
(демонстрационный вариант)**

На выполнение контрольной работы №1 (далее КР-1) предоставляется 40 минут. Работа состоит из двух частей и включает в себя 4 задания по теме раздела «Основные понятия теории вероятностей и комбинаторики. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности». При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание 1.** Решить задачи по комбинаторике:

1.1. На шахматном турнире принимали участие 8 шахматистов. Сколько было сыграно партий на этом турнире, если каждый участник сыграл с каждым из участников по одной партии?

1.2. Алфавит племени Мумбо-Юмбо состоит из двух букв М и Ю. Слово – любая последовательность, которая состоит не более чем из десяти букв. Сколько слов в языке племени Мумбо-Юмбо?

**Задание 2.** Решить задачи, используя классическое определение вероятности:

2.1. Игральный кубик подбрасывают три раза. Вычислить вероятность того, что хотя бы один раз выпадет шестерка?

2.2. Пять книжек, среди которых два учебника по математике, произвольно размещают на полке. Какова вероятность того, что эти два учебника стоят рядом?

### *Критерии оценивания заданий КР-1*

Правильное решение задания 1.1 работы КР-1 оценивается 1 баллом, задания 1.2 – 1,5 баллами, задания 2.1 – 1 баллом, задания 2.2 – 1,5 баллами. Максимальный балл за выполнение всей работы – 5 баллов.

Количество полученных баллов за задания зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Общее количество набранных баллов за работу КР-1 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала тем 1.1 – 1.2 «Основные понятия и теоремы теории вероятностей».

### *Ответы к КР-1*

1.1	1.2	2.1	2.2
28	2046	0,42	0,4

*Таблица перевода набранных баллов в национальную шкалу*

Общее количество набранных баллов	Соответствие набранных баллов оценке в национальной шкале (определение уровня выполнения работы)
5	<b>Отлично</b> – отличное выполнение (ошибок до 10%).
4	<b>Хорошо</b> – в целом правильная работа, ответы с несколькими незначительными ошибками (ошибок до 25%).
3	<b>Удовлетворительно</b> – выполнение работы удовлетворяет минимальным требованиям для положительной оценки (ошибок до 40%).
1 – 2	<b>Неудовлетворительно</b> – необходима дополнительная доработка для получения положительной оценки (ошибок более 60%).

### *Контрольная работа №2 по теме 1.3 (раздел 1) (демонстрационный вариант)*

На выполнение контрольной работы №2 (далее КР-2) предоставляется 40 минут. Работа состоит из двух частей и включает в себя 6 заданий по теме раздела «Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса». При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание 1.** Решить задачу, используя теоремы сложения и умножения вероятностей:

Студент должен сдать два экзамена. Вероятность успешной сдачи с первого раза высшей математики составляет 0,4, а социологии – 0,85. Найти вероятности того, что студент:

- 1.1. сдаст с первого раза только социологию;
- 1.2. сдаст с первого раза только один экзамен;
- 1.3. не сдаст с первого раза ни один из экзаменов;
- 1.4. сдаст с первого раза хотя бы один из экзаменов.

**Задание 2.** Решить задачи, используя формулу полной вероятности и формулу Байеса:

Из урны, которая содержит 3 белых и 4 черных шара, наугад вынимают два шара неизвестного цвета и откладывают их в сторону. После чего шары в урне тщательно перемешивают и из нее вынимают еще один шар.

- 2.1. Какова вероятность, что этот шар белый?
- 2.2. Шар, вынутый из урны, оказался белым. Какова вероятность того, что перед этим отложили два черных шара?

Правильное решение заданий 1.1 – 1.4 работы КР-2 оцениваются по 0,5 балла, задания 2.1 – 2 баллами, задания 2.2 – 1 баллом. Максимальный балл за выполнение всей работы – 5 баллов.

Количество полученных баллов за задания зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Общее количество набранных баллов за работу КР-1 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала темы 1.3 «Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса».

#### *Ответы к КР-2*

1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2
0,51	0,57	0,09	0,91	$\frac{3}{7}$	$\frac{2}{5}$

*Таблица перевода набранных баллов в национальную шкалу*

Общее количество набранных баллов	Соответствие набранных баллов оценке в национальной шкале (определение уровня выполнения работы)
5	<i>Отлично</i> – отличное выполнение (ошибок до 10%).
4	<i>Хорошо</i> – в целом правильная работа, ответы с несколькими незначительными ошибками (ошибок до 25%).
3	<i>Удовлетворительно</i> – выполнение работы удовлетворяет минимальным требованиям для положительной оценки (ошибок до 40%).
1 – 2	<i>Неудовлетворительно</i> – необходима дополнительная доработка для получения положительной оценки (ошибок более 60%).

#### *Контрольная работа №3 по темам 2.1 – 2.2 (раздел 2) (демонстрационный вариант)*

На выполнение контрольной работы №4 (далее КР-3) предоставляется 40 минут. Работа состоит из трех частей и включает в себя 9 заданий по темам раздела «Повторные испытания. Формулы Бернулли, Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа». При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание 1.** Курсант делает 6 независимых выстрелов по мишени с вероятностью попадания 0,6. Найти:

- 1.1. вероятность не менее четырех попаданий;
- 1.2. наиболее вероятное число попаданий и соответствующую ему вероятность.

**Задание 2.** Рыболовецкий траулер сдает на плавбазу 5000 банок соленой сельди. Вероятность того, что при сдаче банка сельди будет повреждена, равна 0,0002. Найти вероятность того, что на базу будет сдано:

- 2.1. ровно три поврежденные банки;
- 2.2. хотя бы одна поврежденная банка.

**Задание 3.** Около 25% клиентов банка используют специальные кредитные карты. Найти вероятность того, что среди 200 клиентов банка, карты используют:

- 3.1. ровно 60 клиентов;
- 3.2. от 30 до 50 клиентов.

**Задание 4.** Абитуриент должен сдать три экзамена. Вероятность успешной сдачи первого экзамена составляет 0,9, второго – 0,8, третьего – 0,7. Следующий экзамен сдается только в случае успешной сдачи предыдущего. Пусть случайная величина  $\zeta$  – количество экзаменов, которые сдавались абитуриентом. Найти:

- 4.1. закон распределения случайной величины  $\zeta$ ;
- 4.2. математическое ожидание  $M\zeta$ ;
- 4.3. дисперсию  $D\zeta$ .

### **Критерии оценивания заданий КР-3**

Правильное решение задания 1.1. работы КР-3 оценивается 1 баллом, задания 1.2 – 1,5 баллами, задания 2.1 – 1 баллом, задания 2.2, 3.1, 3.2 по 1,5 балла, задания 4.1 – 3 балла, задания 4.2, 4.3 по 0,5 балла. Максимальный балл за выполнение всей работы – 12 баллов.

Количество полученных баллов за задания зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Общее количество набранных баллов за работу КР-3 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала темы «Повторные испытания. Формулы Бернулли, Пуассона. Теоремы Муавра-Ламбласа».

### **Ответы к КР-3**

1.1.	1.2.	2.1.	2.2.	3.1.	3.2.
0,54432	$k=4;$ 0,31104	0,0613	0,6321	0,0173	0,49966
4.1.				4.2.	4.3.
$\zeta$	1	2	3	2,62	0,4356
$p$	0,1	0,18	0,72		

**Таблица перевода набранных баллов в национальную шкалу**

Общее количество набранных баллов	Соответствие набранных баллов оценке в национальной шкале (определение уровня выполнения работы)
11 – 12	<b>Отлично</b> – отличное выполнение (ошибка до 10%)
9 – 10	<b>Хорошо</b> – в целом правильная работа, ответы с несколькими

	незначительными ошибками (ошибок до 25%).
7 – 8	<i>Удовлетворительно</i> – выполнение работы удовлетворяет минимальным требованиям для положительной оценки (ошибок до 40%).
1 – 6	<i>Неудовлетворительно</i> – необходима дополнительная доработка для получения положительной оценки (ошибок более 60%).

**Контрольная работа №4 по теме 2.3 (раздел 2)  
(демонстрационный вариант)**

На выполнение контрольной работы №4 (далее КР-4) предоставляется 40 минут. Работа состоит из 3 заданий по теме «Дискретные случайные события. Числовые характеристики случайных событий их свойства». При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание 1.** Найти  $y$

$X$	1	2	3	4
$p$	0,1	$y$	0,2	0,4

**Задание 2.** Два баскетболиста бросают по одному мячу в корзину. Вероятность попадания первого равна 0,6, второго 0,8. Составить закон распределения числа попаданий  $X$ . Найти математическое ожидание, дисперсию.

**Задание 3.** В ящике 3 белых шара и 4 черных. Шары достают до тех пор, пока не появится белый шар. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа испытаний. Найти  $M(X)$ ,  $D(X)$ .

Правильное решение задания 1 работы КР-3 оценивается 1 баллом, задания 2 и 3 – по 4,5 балла. Максимальный балл за выполнение всей работы – 10 баллов.

Количество полученных баллов за задания зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Общее количество набранных баллов за работу КР-4 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала темы «Дискретные случайные события. Числовые характеристики случайных событий их свойства».

**Ответы к КР-4**

Задание 1	Задание 2					Задание 3					
$y = 0,3$	$X$	0	1	2	$MX = 1,4$	$X$	1	2	3	4	$MX = 69/35$
	$p$	0,08	0,44	0,48	$DX = 0,4$	$p$	3/7	2/7	6/35	4/35	$DX = 0,91$

**Таблица перевода набранных баллов в национальную шкалу**

Общее количество набранных баллов	Соответствие набранных баллов оценке в национальной шкале (определение уровня выполнения работы)
9 – 10	<i>Отлично</i> – отличное выполнение (ошибок до 10%).
8	<i>Хорошо</i> – в целом правильная работа, ответы с несколькими незначительными ошибками (ошибок до 25%).
6 – 7	<i>Удовлетворительно</i> – выполнение работы удовлетворяет минимальным требованиям для положительной оценки (ошибок до 40%).
1 – 5	<i>Неудовлетворительно</i> – необходима дополнительная

доработка для получения положительной оценки (ошибок более 60%).

**Контрольная работа №5 по теме 2.4 (раздел 2)  
(демонстрационный вариант)**

На выполнение контрольной работы №5 (далее КР-5) предоставляется 40 минут. Работа состоит из 4 заданий по темам раздела «Непрерывные случайные события. Наиболее важные непрерывные распределения». При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание.** Задана функция распределения случайной величины  $X$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 3, \\ \frac{1}{9}(x^2 - 6x + 9), & 3 < x \leq 6, \\ 1, & x > 6. \end{cases}$$

Найти: 1) плотность распределения  $f(x)$ ; 2) построить графики функций  $f(x)$  и  $F(x)$ ; 3) математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ ; 4) вероятность  $P(0 < X < 4)$ .

**Критерии оценивания заданий КР-5**

Правильное решение пункта 1) работы КР-5 оценивается 3 баллами, пункта 2) – 2 баллами, пункта 3) – 4 баллами, пункта 4) – 2 баллами. Максимальный балл за выполнение всей работы – 11 баллов.

Количество полученных баллов за задания зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Общее количество набранных баллов за работу КР-5 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала темы 2.4 «Непрерывные случайные события. Наиболее важные непрерывные распределения».

**Ответы к КР-5**

$$1) f(x) = \begin{cases} 0, & x \notin (3,6], \\ \frac{2}{9}(x-3), & x \in (3,6]; \end{cases}$$

$$3) MX = 5, \quad DY = 0,5;$$

$$4) P(0 < X < 4) = \frac{1}{3}.$$

**Таблица перевода набранных баллов в национальную шкалу**

Общее количество набранных баллов	Соответствие набранных баллов оценке в национальной шкале (определение уровня выполнения работы)
10 – 11	<b>Отлично</b> – отличное выполнение (ошибок до 10%).
8 – 9	<b>Хорошо</b> – в целом правильная работа, ответы с несколькими незначительными ошибками (ошибок до 25%).
6 – 7	<b>Удовлетворительно</b> – выполнение работы удовлетворяет минимальным требованиям для положительной оценки (ошибок до 40%).

1 – 5	<b>Неудовлетворительно</b> – необходима дополнительная доработка для получения положительной оценки (ошибок более 60%).
-------	---

**Контрольная работа №6 по теме 3.1 (раздел 3)  
(демонстрационный вариант)**

На выполнение контрольной работы №6 (далее КР-6) предоставляется 40 минут. Работа состоит из 4 заданий по темам раздела «Основные понятия математической статистики. Эмпирическая функция распределения. Точечные оценки параметров. Интервальные оценки параметров». При их выполнении необходимо записать полное обоснованное решение и ответ.

**Задание.** Приведены результаты  $n$  наблюдений за признаком  $X$ . Необходимо: а) построить распределение выборки и полигон частот; б) найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график; в) найти выборочное среднее, выборочную дисперсию и выборочное среднеквадратическое отклонение; г) предполагая, что признак  $X$  распределен в генеральной совокупности по нормальному закону, найти с надежностью  $\gamma = 0,95$  доверительные интервалы для оценки неизвестного математического ожидания и неизвестного среднеквадратического отклонения в генеральной совокупности.

1	3	3	6	9	12	3	6	6	3	6	6	9	6
1	1	1	12	1	1	12	9	9	1	12	1	3	12
3	6	9	6	9	6	3	1	12	9	9	1		

**Критерии оценивания заданий КР-6**

Правильное решение пункта а) работы КР-6 оценивается 2 баллами, пункта б) – 3 баллами, пункта в) – 4 баллами, пункта г) – 4 баллами. Максимальный балл за выполнение всей работы – 13 баллов.

Количество полученных баллов за задания зависит от полноты решения и правильности ответа. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.

Общее количество набранных баллов за работу КР-6 позволяет оценить успешность ее выполнения и уровень усвоения учебного материала раздела 3 «Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные события».

**Ответы к КР-6**

а)

$x_i$	1	3	6	9	12
$n_i$	10	7	9	8	6

$$б) F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1, \\ \frac{1}{4}, & 1 < x \leq 3, \\ \frac{17}{40}, & 6 < x \leq 9, \\ \frac{13}{20}, & 6 < x \leq 9, \\ \frac{17}{20}, & 9 < x \leq 12, \\ 1, & x > 12; \end{cases}$$



в)  $\bar{a} = 5,725$ ,  $\hat{D} = 14,949$ ,  $\sigma = 3,866$ ;

г)  $4,473 < a < 6,977$ ,  $2,976 < \sigma < 4,855$ .

*Таблица перевода набранных баллов в национальную шкалу*

Общее количество набранных баллов	Соответствие набранных баллов оценке в национальной шкале (определение уровня выполнения работы)
11 – 12	<i>Отлично</i> – отличное выполнение (ошибок до 10%).
9 – 10	<i>Хорошо</i> – в целом правильная работа, ответы с несколькими незначительными ошибками (ошибок до 25%).
7 – 8	<i>Удовлетворительно</i> – выполнение работы удовлетворяет минимальным требованиям для положительной оценки (ошибок до 40%).
3 – 6	<i>Неудовлетворительно</i> – необходима дополнительная доработка для получения положительной оценки (ошибок более 60%).

### 8.3.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности

Лектор раздает карточки с вариантами контрольной работы. Студенты оформляют решения в письменном виде и сдают лектору. Далее, преподаватель ведущих семинарские занятия, проверяет выполненную контрольную работу студентов. На следующем семинаре после контрольной преподаватель, ведущий семинарские занятия, раздает проверенные работы студентам.

Контрольная работа № 1 проводится на семинарском занятии № 2 по теме 1.1, контрольная работа № 2 – на семинарском занятии № 2 по теме 1.3, контрольная работа № 3 – на семинарском занятии № 2 по теме 2.2, контрольная работа № 4 – на семинарском занятии № 2 по теме 2.3, контрольная работа № 5 – на семинарском занятии № 2 по теме 2.4, контрольная работа № 6 – на семинарском занятии № 2 по теме 3.1.

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение студентами дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предусматривает проведение лекционных и семинарских занятий под руководством преподавателя согласно расписания занятий, а также самостоятельное освоение дополнительного материала (дополнительной литературы) при подготовке к семинарским занятиям и диф. зачету.

При изучении курса «Теория вероятностей и математическая статистика» предполагается подготовка к семинарским занятиям, активное участие в них, выполнение заданий к самостоятельной работе, индивидуальных и контрольных работ, связанных с проверкой усвоения основных понятий темы, что требует от студентов систематической работы над литературными источниками, рекомендованными преподавателем, и конспектом лекций.

При освоении содержания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» также требуется

1) конспектирование лекций и обсуждение всех неясных вопросов с преподавателем;

2) выполнение индивидуальных заданий;

3) выполнение контрольных работ.

В курсе «Теория вероятностей и математическая статистика» для изучения предлагается 9 тем. В процессе освоения курса студент должен обратить внимание на рекомендованную основную и дополнительную литературу. Специфика данной учебной

дисциплины – сложность и абстрактность материала, его информационная насыщенность. Это предполагает внимательное отношение студента к каждому вопросу при восприятии лекций, а также ответственное отношение ко всем формам практической работы.

Дидактическое назначение лекции заключается в том, чтобы ввести студентов в теорию вероятностей и математическую статистику, ознакомить с их основными категориями, закономерностями изучаемой дисциплины и ее методическими основами, тем самым определяются содержание и характер всей дальнейшей работы студента. С самого начала лекции необходимо настроить себя на активное ее прослушивание. Не жалейте места в тетради (всегда оставляйте поля), это позволит вам делать комментарии, пометки. Помните, что любая тема и ее основные идеи должны быть найдены вами в кратчайшее время. Хороший конспект лекций значительно облегчает подготовку к практическим занятиям.

Семинарские занятия должны помочь изучению лекционного материала: углубить его, расширить, связать теорию с практикой, выработать у студентов самостоятельный подход к оценке дисциплины в целом.

В современной высшей школе семинар является одним из основных видов практических занятий, так как представляет собой средство развития у студентов культуры научного мышления. Поэтому, основная цель семинара для студентов — не взаимное информирование участников, но совместный поиск качественно нового знания, вырабатываемого в ходе обсуждения поставленных проблем. При проведении семинарских занятий студенту важно добиться не простого заучивания материала, а его осмысление и понимание. Это возможно только при активном участии самих студентов в процессе обучения. Существенную помощь студентам здесь окажут приведённые в конце каждой темы контрольные вопросы, а также задания для их самостоятельной работы.

Темы семинаров, задания к ним в рамках курса «Теория вероятностей и математическая статистика» могут варьироваться в зависимости от особенностей аудитории, уровня освоения материала. Темы семинаров повторяют темы лекций. На семинар для обсуждения могут быть вынесены отдельные вопросы по какой-либо теме.

Семинарские занятия проводятся с целью закрепления лекционного материала, овладения понятийным аппаратом предмета, методами диагностики и коррекции, изучаемыми в рамках учебной дисциплины.

Семинарские занятия по каждой теме проводятся после того, как преподавателем изложен основной теоретический материал темы.

При организации семинарских занятий преподаватель заранее формулирует тему, основные вопросы плана на основе проработки основной и дополнительной литературы и сообщает студентам, указывая на сроки выполнения и форму отчетности.

При подготовке к семинарским занятиям преподаватель формулирует основные и дополнительные учебные задачи, проблемные вопросы и ситуации, планирует формы работы, наиболее адекватные поставленным целям и задачам.

Преподаватель заранее указывает соответствующую теме семинарского занятия литературу (основную и дополнительную), учитывая наличие данной литературы в достаточном количестве в библиотеке академии.

При подготовке к семинарским занятиям необходимо обязательно выполнить предусмотренное планом задание (по указанию преподавателя), т.е. необходимо оформить (написать) в тетради по данной дисциплине краткие тезисы или развернутый план по вопросам рассматриваемой темы занятия. В процессе коллективного обсуждения внести поправки и дополнения.

На некоторых семинарах возможно проведение контрольных работ.

При такой подготовке семинарское занятие пройдет на необходимом методологическом уровне и принесет интеллектуальное удовлетворение всей группе.

Для повышения эффективности работы на семинарских занятиях, определенная часть материала выносится на самостоятельную работу. Самостоятельная работа по

изучению курса с учетом рекомендаций преподавателя была и остается главной формой приобретения знаний.

Уровень и результаты самостоятельной работы студентов проверяются на семинарских занятиях и в индивидуальных беседах.

Самостоятельная работа формирует творческую активность студентов, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления. Самостоятельно изучается рекомендуемая литература, проводится работа с библиотечными фондами и электронными источниками информации, и др. Конспектируя наиболее важные вопросы, имеющие научно-практическую значимость, новизну, актуальность, делая выводы, заключения, высказывая практические замечания, выдвигая различные положения, слушатели глубже понимают вопросы курса.

Преподаватель (по согласованию с кафедрой) на основе отведенного факультетом общего времени для изучения данной дисциплины (конкретных часов на лекционные и практические занятия) определяет порядок рассмотрения основного содержания тем дисциплины.

Также используется система текущего контроля на основе разработанных индивидуальных заданий и контрольных работ. Примерные варианты данных работ по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика» приводятся в одном из разделов данного учебно-методического комплекса, которые рекомендуется использовать в ходе проведения семинарских занятий.

В период учебного семестра со студентами проводятся индивидуальные и коллективные консультации по данной дисциплине.

При изучении курса «Теория вероятностей и математическая статистика» предполагается как аудиторная, так и внеаудиторная (самостоятельная) работа студентов. В ходе самостоятельной работы студенты выполняют упражнения (включены в данный учебно-методический комплекс). Также обязательным является подготовка ответов на контрольные вопросы и выполнение заданий по семинарским занятиям.

Критериями оценки результатов освоения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются показатели формирования профессиональной позиции у студентов, понимание базового теоретического материала, умение индивидуально намечать пути решения управленческих проблем, применяя знания, полученные при изучении других учебных дисциплин, соответствие моделей и образцов профессионального поведения, демонстрируемого в процессе решения учебных и практических задач.

На заочной форме обучения проводятся лекционные и семинарские занятия по выделенным темам программы, остальные вопросы программы выносятся на самостоятельное изучение.

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине**

При изучении учебной дисциплины необходимо использовать компьютерные классы, лекционные аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием, имеющиеся в ГОУ ВПО «ДонАУиГС». Для проведения лекционных занятий применяются комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, ноутбук, экран, видеокамеру. При проведении семинарских занятий в аудитории используется интерактивное оборудование (компьютер, мультимедийный проектор, экран, музыкальный центр, что позволяет значительно активизировать процесс обучения).

#### **11. Иные сведения и (в.ли) материалы: (включаются на основании решения кафедры)**

### Оформление сведений о дополнении и изменении рабочей программы учебной дисциплины

Рабочие программы учебных дисциплин ежегодно обсуждаются, актуализируются на заседаниях ПМК, рассматриваются на заседаниях кафедр и утверждаются проректором по учебной работе, информация об изменениях отражается в листе сведений о дополнении и изменении рабочей программы учебной дисциплины. В случае существенных изменений программа полностью переоформляется. Обновленный электронный вариант программы размещается на сервере университета.

Изменения в РПУД вносятся в следующих случаях:

- изменение государственных образовательных стандартов или других нормативных документов, в том числе локальных нормативных актов;
- изменение требований работодателей к выпускникам;
- разработка новых методик преподавания и контроля знаний студентов.

Ответственность за актуализацию РПУД несут преподаватели, реализующие учебные дисциплины.

### СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ НА 20\_\_/20\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД

[Название дисциплины]	
дисциплина	
[Код и наименование направления подготовки/специальности/профиль]	
направление подготовки/специальность	
<b>ДОПОЛНЕНО</b> (с указанием раздела РПУД)	
<b>ИЗМЕНЕНО</b> (с указанием раздела РПУД)	
<b>УДАЛЕНО</b> (с указанием раздела РПУД)	
Реквизиты протокола заседания кафедры	
_____ № _____	
дата	