

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 ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ И УПРАВЛЕНИЯ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.Н.Костина

*Л.Н.Костина*  
20.08.2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теория вероятностей и математическая статистика»**

Направление подготовки

09.03.03 «Прикладная информатика»

Донецк  
2017

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов 2 курса образовательного уровня «бакалавр» направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» очной и заочной форм обучения.

Автор(ы),

разработчик(и): зав. кафедрой ИТ, к. ф.-м. н., доцент Н. В. Брадул

Программа рассмотрена на  
заседании ПМК кафедры

«Прикладная информатика»

Протокол заседания ПМК от

08.06.2017

№ 10

Председатель ПМК



А. Н. Верзилов

Программа рассмотрена на  
заседании кафедры

Информационных технологий

Протокол заседания кафедры от

09.06.2017

№ 13

Заведующая кафедрой



Н. В. Брадул

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

**1.1. Целью изучения дисциплины** является формирование у студентов базовых математических знаний для решения задач в профессиональной деятельности, умения применять математический аппарат теории вероятностей для анализа социально-экономических задач и процессов, овладения методами статистического анализа массовых явлений и построения надежного экономического прогноза.

**1.2. Задачи учебной дисциплины:**

**Результатом** изучения дисциплины должна стать способность студентов самостоятельно изучать математическую литературу, углублять знание, развивать логическое мышление.

В результате изучения дисциплины студент должен **знать**:

- основные понятия и теоремы теории вероятностей;
- дискретные и непрерывные случайные величины;
- основные понятия и теоремы математической статистики;
- основные понятия и теоремы теории корреляции и дисперсионного анализа.

В результате изучения дисциплины студент должен **уметь**:

- доказывать основные теоремы и решать задачи теории вероятностей;
- уметь применять аппарат теории вероятностей и математической статистики при анализе и решении экономических задач;
- доказывать основные теоремы и решать задачи математической статистики;
- проводить анализ экономических задач, используя элементы математической статистики.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: ОК-7, ОПК-3, ПК-15.

Код соответствующей компетенции по ГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<b>Знать:</b> – методы анализа и сбора информации. <b>Уметь:</b> – анализировать и систематизировать собранную информацию. <b>Владеть:</b> – навыками анализа и сбора информации.
ОПК-3	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> – основные законы естественнонаучных дисциплин для использования в профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> – применять основные законы естественнонаучных дисциплин для использования в профессиональной

		<p>деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами использования основных законов естественнонаучных дисциплин для использования в профессиональной деятельности.</li> </ul>
ПК-15	Способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы использования вероятностного подхода при формализации решения прикладных задач;</li> <li>– математические методы для решения прикладных задач.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять приемы использования вероятностного подхода при формализации решения прикладных задач;</li> <li>– применять вероятностные методы для решения прикладных задач.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами использования вероятностного подхода при формализации решения прикладных задач;</li> <li>– вероятностными методами решения прикладных задач.</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является дисциплиной базовой части математического и естественно-научного цикла.

### 2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося

Изучению данной дисциплины предшествуют дисциплины базовой части математического и естественно-научного цикла: «Математика», «Дискретная математика».

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

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплины базовой части математического и естественно-научного цикла «Теория систем и системный анализ» и обязательной дисциплины вариативной части «Экономико-математическое моделирование».

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

	Кредиты ECTS (зачетные единицы)	Всего часов	Форма обучения	
			Очная	
			Семестр	
			№ 3	№ 4
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>7</b>	<b>252</b>	<b>Количество часов на вид работы:</b>	
<b>Виды учебной работы, из них:</b>				
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>126</b>	<b>72</b>	<b>54</b>
В том числе:				
Лекции		<b>54</b>	<b>36</b>	<b>18</b>
Семинарские занятия		<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>126</b>	<b>54</b>	<b>72</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>				
В том числе:				
экзамен			экзамен	экзамен

	Кредиты ECTS (зачетные единицы)	Всего часов	Форма обучения	
			Заочная	
			Семестр	
			№ 3	№ 4
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>7</b>	<b>252</b>	<b>Количество часов на вид работы:</b>	
<b>Виды учебной работы, из них:</b>				
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>18</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
В том числе:				
Лекции		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Семинарские занятия		<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>234</b>	<b>116</b>	<b>118</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>				
В том числе:				
экзамен			экзамен	экзамен

**4. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного 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)									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Самостоятель- ная работа	Всего	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Самостоятель- ная работа	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей</b>										
Тема 1.1. Основные понятия теории вероятностей. Пространство элементарных событий.	2		2	3	7				8	8
Тема 1.2. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности	4		4	6	14	1			7	8
Тема 1.3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	4		4	3	7	1			7	8
Тема 1.4. Формула полной вероятности. Формула Байеса	2		2	6	14			1	8	9
<b>Итого по разделу:</b>	<b>12</b>		<b>12</b>	<b>18</b>	<b>42</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>30</b>	<b>33</b>
<b>Раздел 2. Дискретные случайные величины</b>										
Тема 2.1. Закон распределения вероятностей. Числовые характеристики.	2		2	3	7	1			8	9
Тема 2.2. Закон распределения Бернулли.	2		2	3	7				8	8
Тема 2.3. Закон распределения Пуассона. Простейший поток событий	2		2	3	7			1	8	9
Тема 2.4. Закон больших чисел.	2		2	3	7			1	8	9
<b>Итого по разделу:</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	<b>1</b>		<b>2</b>	<b>32</b>	<b>35</b>
<b>Раздел 3. Непрерывные случайные величины</b>										
Тема 3.1. Интегральная функция	2		2	3	7	1			8	9

Наименование раздела, темы дисциплины	Виды учебной работы (бюджет времени)									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Самостоятель- ная работа	Всего	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Самостоятель- ная работа	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
распределения вероятностей..										
Тема 3.2. Дифференциальная функция распределения.	2		2	3	7			1	8	9
Тема 3.3. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	2		2	3	7			1	8	9
Тема 3.4. Некоторые примеры важнейших непрерывных распределений.	4		4	6	14				8	8
Тема 3.5. Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа.	2		2	3	7			1	8	9
Тема 3.6. Многомерные случайные величины. Случайные процессы.	4		4	6	14				8	8
<b>Итого по разделу:</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>24</b>	<b>56</b>	<b>1</b>		<b>3</b>	<b>48</b>	<b>51</b>
<b>Всего за 3 семестр:</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	<b>54</b>	<b>126</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>116</b>	<b>126</b>
<b>Раздел 4. Элементы математической статистики</b>										
Тема 4.1. Основные понятия математической статистики.	2		4	8	14	1			9	10
Тема 4.2. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.	2		4	8	14			1	9	10
Тема 4.3. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки параметров.	2		4	8	14	1			10	10
Тема 4.4.	2		4	8	14			1	9	10

Наименование раздела, темы дисциплины	Виды учебной работы (бюджет времени)									
	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
Интервальные оценки параметров.										
<b>Итого по разделу:</b>	<b>8</b>		<b>16</b>	<b>32</b>	<b>56</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>36</b>	<b>40</b>
<b>Раздел 5. Статистическая проверка статистических гипотез</b>										
Тема 5.1. Проверка гипотез о выборочной средней и выборочной дисперсии.	2		4	8	14			1	14	15
Тема 5.2. Проверка гипотезы о виде распределения	2		4	8	14	1			14	15
<b>Итого по разделу:</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>28</b>	<b>30</b>
<b>Раздел 6. Элементы корреляционного и регрессионного анализа</b>										
Тема 6.1. Элементы регрессионного анализа. Уравнение регрессии	2		4	8	14	1			14	15
Тема 6.2. Элементы корреляционного анализа	2		4	8	14			1	14	15
Тема 6.3. Однофакторный дисперсионный анализ	2		4	8	14				16	16
<b>Итого по разделу:</b>	<b>6</b>		<b>12</b>	<b>24</b>	<b>42</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>44</b>	<b>46</b>
<b>Всего за 4 семестр:</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>72</b>	<b>126</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>118</b>	<b>126</b>
<b>Всего:</b>	<b>54</b>		<b>72</b>	<b>126</b>	<b>252</b>	<b>8</b>		<b>10</b>	<b>234</b>	<b>252</b>

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины:

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины	Содержание семинарских занятий			
				Кол-во часов	
		0	3		
1	2	3	4	5	
<b>Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей</b>				<b>12</b>	<b>1</b>
Тема 1.1. Основные	Основные понятия теории вероятностей: эксперимент,	Семинарское занятие № 1:	2	-	



Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины	Содержание семинарских занятий		
			Кол-во часов	
			0	3
1	2	3	4	5
понятия теории вероятностей. Пространство элементарных событий.	событие, вероятностное пространство. Действия над событиями.	1. Основные понятия теории вероятностей: эксперимент, событие, вероятностное пространство. Действия над событиями	2	
<b>Тема 1.2.</b> Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности.	Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. Парадокс Бертрана. Задача о встрече. Игла Бюффона	<b>Семинарские занятия № 2-3:</b>	<b>4</b>	-
		1. Классическое и статистическое определение вероятности.	2	
		2. Геометрическое определение вероятности. Задача о встрече.	2	
<b>Тема 1.3.</b> Теоремы сложения и умножения вероятностей.	Теоремы сложения вероятностей для зависимых и независимых событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей для совместных и несовместных событий.	<b>Семинарские занятия № 4-5:</b>	<b>4</b>	-
		1. Теоремы сложения вероятностей.	2	
		2. Теоремы умножения вероятностей.	2	
<b>Тема 1.4.</b> Формула полной вероятности. Формула Байеса	Формула полной вероятности. Формула Байеса	<b>Семинарское занятие № 6:</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
		1. Формула полной вероятности. Формула Байеса	2	1
<b>Раздел 2. Дискретные случайные величины</b>			<b>8</b>	<b>2</b>
<b>Тема 2.1.</b> Закон распределения вероятностей. Числовые характеристики.	Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Коэффициенты асимметрии и эксцесса.	<b>Семинарское занятие № 7:</b>	<b>2</b>	-
		1. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.	2	
<b>Тема 2.2.</b> Закон распределения Бернулли.	Закон распределения Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия распределения Бернулли.	<b>Семинарское занятие № 8:</b>	<b>2</b>	-
		1. Закон распределения Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия распределения Бернулли.	2	
<b>Тема 2.3.</b> Закон	Закон распределения Пуассона.	<b>Семинарское занятие</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины	Содержание семинарских занятий		
			Кол-во часов	
			0	3
1	2	3	4	5
распределения Пуассона. Простейший поток событий	Математическое ожидание и дисперсия распределения Пуассона. Связь биномиального распределения с пуассоновским. Простейший поток событий	<b>№ 9:</b>		
		1. Закон распределения Пуассона. Математическое ожидание и дисперсия Связь биномиального распределения с пуассоновским.	2	1
<b>Тема 2.4.</b> Закон больших чисел.	Теорема Маркова. Теорема Чебышева.	<b>Семинарское занятие № 10:</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
		1. Закон больших чисел.	2	1
<b>Раздел 3. Непрерывные случайные величины</b>			<b>16</b>	<b>3</b>
<b>Тема 3.1.</b> Интегральная функция распределения.	Интегральная функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины, ее свойства. График интегральной функции распределения.	<b>Семинарское занятие № 11:</b>	<b>2</b>	-
		1. Интегральная функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины.	2	
<b>Тема 3.2.</b> Дифференциальная функция распределения	Дифференциальная функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины, ее свойства. График дифференциальной функции распределения.	<b>Семинарское занятие № 12:</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
		1. Дифференциальная функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины.	2	1
<b>Тема 3.3.</b> Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	Числовые характеристики непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, коэффициенты асимметрии и эксцесса.	<b>Семинарское занятие № 13:</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
		1. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	2	1
<b>Тема 3.4.</b> Некоторые примеры важнейших непрерывных распределений.	Некоторые примеры важнейших непрерывных распределений: нормальное распределение, равномерное распределение, показательное распределение.	<b>Семинарские занятия №14-15:</b>	<b>4</b>	-
		1. Нормальное распределение.	2	
		2. Равномерное и показательное распределение.	2	
<b>Тема 3.5.</b> Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа.	Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа. Следствия из интегральной предельной теоремы Муавра-Лапласа.	<b>Семинарское занятие № 16:</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
		1. Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра-Лапласа.	2	1
<b>Тема 3.6.</b> Многомерные	Многомерные случайные величины. Случайные процессы.	<b>Семинарские занятия № 17-18:</b>	<b>4</b>	-

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины	Содержание семинарских занятий		
			Кол-во часов	
			0	3
1	2	3	4	5
случайные величины. Случайные процессы.	Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.	1. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины.	2	
		2. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.	2	
<b>Раздел 4. Элементы математической статистики</b>			<b>16</b>	<b>2</b>
<b>Тема 4.1.</b> Основные понятия математической статистики.	Основные понятия математической статистики: генеральная и выборочная совокупности, повторная и бесповторная выборки, репрезентативная выборка. Алгоритм Стерджеса.	<b>Семинарские занятия № 1-2:</b>	<b>4</b>	-
		1. Дискретный принцип группировки данных.	2	
		2. Непрерывный принцип группировки данных. Алгоритм Стерджеса.	2	
<b>Тема 4.2.</b> Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.	Эмпирическая функция распределения. Свойства эмпирической функции распределения. Полигон и гистограмма.	<b>Семинарские занятия № 3-4:</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
		1. Эмпирическая функция распределения.	2	1
		2. Полигон и гистограмма.	2	
<b>Тема 4.3.</b> Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки параметров распределения. Смещенные и несмещенные оценки. Эффективные и состоятельные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия. Среднеквадратическое отклонение.	Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки параметров. Смещенные и несмещенные оценки. Эффективные и состоятельные оценки. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия. Среднеквадратическое отклонение.	<b>Семинарские занятия № 5-6:</b>	<b>4</b>	-
		1. Генеральная и выборочная средняя.	2	
		2. Генеральная и выборочная дисперсия. Среднеквадратическое отклонение.	2	
<b>Тема 4.4.</b> Интервальные оценки параметров.	Интервальные оценки параметров. Надежность оценивания. Оценивание математического ожидания нормального распределения при известном среднеквадратическом отклонении, а также при неизвестном среднеквадратическом отклонении.	<b>Семинарские занятия № 7-8:</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
		1. Оценивание математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном среднеквадратическом отклонении.	2	1
		2. Оценивание среднеквадратического отклонения нормально	2	

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины	Содержание семинарских занятий		
			Кол-во часов	
			0	3
1	2	3	4	5
		распределенной случайной величины.		
<b>Раздел 5. Статистическая проверка статистических гипотез</b>			<b>8</b>	<b>1</b>
<b>Тема 5.1.</b> Проверка гипотез о выборочной средней и выборочной дисперсии.	Понятие о двусторонних критериях. Сложные гипотезы. Проверка гипотез о выборочной средней и выборочной дисперсии.	<b>Семинарские занятия № 9-10:</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
		1. Проверка гипотезы о выборочной средней.	2	1
		2. Проверка гипотезы о выборочной дисперсии.	2	
<b>Тема 5.2.</b> Проверка гипотезы о виде распределения	Проверка гипотезы о виде распределения. Критерий согласия Пирсона.	<b>Семинарские занятия № 11-12:</b>	<b>4</b>	
		1. Проверка гипотезы о виде распределения: нормальное распределение.	2	
		2. Проверка гипотезы о виде распределения: показательное и пуассоновское распределение.	2	
<b>Раздел 6. Элементы корреляционного и регрессионного анализа</b>			<b>12</b>	<b>1</b>
<b>Тема 6.1.</b> Элементы регрессионного анализа. Уравнение регрессии	Элементы регрессионного анализа. Уравнения линейной и нелинейной регрессии	<b>Семинарские занятия № 13-14:</b>	<b>4</b>	
		1. Уравнение линейной регрессии	2	
		2. Уравнение нелинейной регрессии	2	
<b>Тема 6.2.</b> Элементы корреляционного анализа.	Вычисление линейного выборочного коэффициента корреляции. Свойства выборочного коэффициента корреляции. Вычисление индекса корреляции для нелинейных моделей	<b>Семинарские занятия № 15-16:</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
		1. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства.	2	1
		2. Индекс корреляции	2	
<b>Тема 6.3.</b> Однофакторный дисперсионный анализ	Однофакторный дисперсионный анализ. Основная идея дисперсионного анализа. Одинаковое и разное число наблюдений.	<b>Семинарские занятия № 17-18:</b>	<b>4</b>	
		1. Однофакторный дисперсионный анализ: одинаковое число наблюдений	2	
		2. Однофакторный дисперсионный анализ: разное число наблюдений	2	

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

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

Элементы учебно-методического комплекса дисциплины утверждены на заседании кафедры информационных технологий (протокол №1 от 29.08.2017).

#### Контрольные вопросы для самоподготовки

1. Основные понятия теории вероятностей: эксперимент, событие, вероятностное пространство.
2. Операции и действия над событиями.
3. Элементы комбинаторики. Основная теорема комбинаторики.
4. Вероятность. Классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности.
5. Парадокс Бертрана. Задача о встрече. Игла Бюффона.
6. Условная вероятность. Зависимые и независимые события.
7. Теоремы сложения вероятностей. Теоремы умножения вероятностей.
8. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
9. Случайная величина. Закон распределения случайной величины.
10. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины.
11. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Их свойства.
12. Распределение Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия распределения Бернулли.
13. Распределение Пуассона. Математическое ожидание и дисперсия распределения Пуассона.
14. Связь биномиального распределения с пуассоновским.
15. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения.
16. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения, их свойства.
17. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Их свойства.
18. Некоторые примеры важнейших непрерывных распределений: нормальное распределение, равномерное распределение, показательное распределение.
19. Распределение некоторых случайных величин, являющихся функциями нормально распределенных случайных величин.
20. Локальная и интегральная предельные теоремы Муавра – Лапласа. Следствия из интегральной предельной теоремы Муавра – Лапласа.
21. Многомерные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.
22. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.
23. Основные понятия математической статистики: генеральная и выборочная совокупности, повторная и без повторная выборки, репрезентативная выборка.
24. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
25. Статистические оценки параметров распределения. Смещенные и несмещенные оценки. Эффективные и состоятельные оценки.
26. Точечные оценки параметров распределения: генеральная и выборочная средняя, генеральная и выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратичное отклонение.
27. Интервальные оценки параметров распределения. Надежность оценивания.

28. Оценивание математического ожидания нормально распределенной случайной величины при заданном среднеквадратическом отклонении.
29. Оценивание математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестном среднеквадратическом отклонении.
30. Однофакторный дисперсионный анализ. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Связь между ними.
31. Проверка гипотез о выборочной средней и выборочной дисперсии. Проверка гипотезы о виде распределения.
32. Элементы теории корреляции. Функциональные, статистические и корреляционные зависимости.
33. Построение уравнения линейной и нелинейной регрессии.
34. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Индекс корреляции.

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

1. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Н.Ш. Кремер. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. - 573 с. - 5 экз.
2. Шайхет Л. Е. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие / Л. Е. Шайхет. – Донецк: ДонГАУ, 2004. - 62 с. - 2 экз.
3. Колемаев В.А Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / В.А .Колемаев, В.Н.Калинина, 2013. - Москва: КноРус. - 376 с. - Режим доступа: [www.book.ru/book/9193493](http://www.book.ru/book/9193493).
4. Максимов Ю.Д. Теория вероятностей: опорный конспект: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю.Д. Максимов. - Москва: Проспект, 2015. - 88 с. Режим доступа: [www.book.ru/book/916843](http://www.book.ru/book/916843)
- 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.
5. 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.
6. 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.

## **5.3. 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 используются.

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

Информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы не используются.

### **7.1. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии не применяются.

## 7.2. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение не используется.

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

Программное обеспечение не применяется. 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 устного опроса (фронтальный, индивидуальный, комплексный), письменной проверки (ответы на вопросы, тестовые задания), включая задания для самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена и позволяет оценить уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине и может осуществляться как в письменной, так и в устной форме.

### 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
4,5 – 5,0	90% – 100%	5	A	отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
4,0 – 4,45	80% – 89%	4	B	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10%)
3,75 – 3,95	75% – 79%	4	C	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15%)
3,25 – 3,7	65% – 74%	3	D	удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков
3,0 – 3,2	60% – 64%	3	E	достаточно – выполнение удовлетворяет минимальные критерии
до 3,0	35% – 59%	2	FX	неудовлетворительно с возможностью повторной сдачи
	0 – 34%	2	F	неудовлетворительно – надо поработать над тем, как получить положительную оценку

### 8.3. Критерии оценки работы студента.

При усвоении каждой темы за текущую учебную деятельность студента выставляются оценки по 5-балльной (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».

Если на занятии студент выполняет несколько заданий, оценка за каждое задание выставляется отдельно.

#### 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)

##### *Типовые контрольные задания*

### Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей

#### Темы 1.1-1.2

##### Вариант № 1

1. Городской совет состоит из мэра и 6 старейшин. Сколько различных комиссий можно сформировать из членов городского совета, если каждая комиссия состоит из 4 человек и мэр города входит в каждую комиссию?

2. На пяти карточках написаны буквы А, Д, К, Л, О. После перемешивания берут по одной карточке и кладут последовательно рядом. Какова вероятность того, что получится слово "ЛОДКА"?

3. Внутри правильного треугольника со стороной  $a$  наудачу брошена точка. Найти вероятность того, что точка окажется внутри вписанного в треугольник круга. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения относительно треугольника.

##### Вариант № 2

1. Сколько существует различных автомобильных номеров, которые состоят из трех букв (используются 32 буквы алфавита) и четырех цифр?

2. Из 3 девушек и 7 юношей требуется путем жеребьевки избрать трех делегатов на научную конференцию. Чему равна вероятность того, что окажутся избранными три юноши?

3. Два студента договорились встретиться в определенном месте между 12 и 14 часами дня. Пришедший первым ждет второго в течение получаса, после чего уходит. Найти вероятность того, что их встреча состоится, если каждый студент наудачу выбирает момент своего прихода (в промежутке от 12 до 14 часов).

#### Темы 1.3-1.4

##### Вариант № 1

1. Три стрелка бьют по мишени, вероятности попадания в которую соответственно равны: для первого - 0.6, для второго - 0.7, для третьего - 0.8. Найти вероятность того, что в мишени появятся две пробоины.

2. В группе спортсменов 20 лыжников, 6 велосипедистов и 4 бегуна. Вероятность выполнить квалификационную норму равна: для лыжника – 0.9, для велосипедиста – 0.8, для бегуна – 0.75. Найти вероятность того, что спортсмен, вызванный наугад, выполнит норму.

3. В вычислительной лаборатории имеется 4 клавишных автомата и 6



полуавтомата. Вероятность того, что за время  $T$  не выйдет из строя автомат, равна 0,95, для полуавтомата эта вероятность равна 0,8. Взятая наугад машина за время  $T$  ее работы не вышла из строя. Что вероятнее: машина была автоматом или полуавтоматом?

### Вариант № 2

1. Рабочий обслуживает четыре станка. Вероятность того, что в течение часа каждый станок не потребует внимания рабочего, равна - 0,3. Найти вероятность того, что в течение часа хотя бы один станок потребует внимания рабочего.
2. В пирамиде установлено 5 винтовок, из которых 3 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с прицелом, равна 0,95, для винтовки без прицела эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.
3. В спартакиаде участвуют: из первой группы 4 студента, из второй - 6 и из третьей – 5. Студент первой группы попадает в сборную института с вероятностью 0,9, второй группы – 0,7, третьей – 0,8. Наудачу выбранный студент попал в сборную института. Найти вероятность того, что студент учится в первой группе.

## Раздел 2. Дискретные случайные величины Темы 2.1-2.4.

### Вариант № 1

1. Вероятность выиграть по одному билету лотереи равна  $1/6$ . Какова вероятность не выиграть по двум билетам из пяти?
2. Пряжильщица обслуживает 1000 веретен. Вероятность обрыва нити на каждом из веретен в течение одной минуты равна 0,003. Найти вероятность того, что в течение одной минуты произойдет менее двух обрывов.
3. Случайная величина задана законом распределения

$X$	-2	0	3	5	6
$P$	0,1	0,2	0,3	0,2	$p$

Найти величину  $p$ , математическое ожидание случайной величины  $X$ , дисперсию случайной величины  $X$ , построить график функции распределения.

### Вариант № 2

1. Вероятность малому предприятию быть банкротом за время  $t$  равна 0,2. Найти вероятность того, что из восьми малых предприятий за время  $t$  сохранятся более 2.
2. Завод отправил на базу 10000 стандартных изделий. Среднее число изделий, повреждаемых при транспортировке, составляет 0,02%. Найти вероятность того, что из 10000 изделий будет повреждено по крайней мере 3.
3. Случайная величина задана законом распределения

$X$	-5	-2	0	1	2
$P$	0,2	0,2	0,3	0,2	$p$

Найти величину  $p$ , математическое ожидание случайной величины  $X$ , дисперсию случайной величины  $X$ , построить график функции распределения.

## Раздел 3. Непрерывные случайные величины Темы 3.1-3.2

Задана функция распределения непрерывной случайной величины. Найти:

- 1) функцию плотности распределения;
- 2) математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение;
- 3) построить графики функции распределения и плотности распределения;

4) найти вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.

#### Вариант 1

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

#### Вариант 2

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{x^3}{8}, & 0 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

### Темы 3.3-3.4

#### Вариант №1

1. Вероятность того, что пассажир опоздает к отправлению поезда, равна 0,01. Найти наиболее вероятное число опоздавших из 800 пассажиров и вероятность такого числа опоздавших.

2. Вероятность малому предприятию быть банкротом за время  $t$  равна 0,2. Найти вероятность того, что из 1000 малых предприятий за время  $t$  сохранятся не более 780.

3. Определить, какое число подбрасываний симметричной монеты надо произвести, чтобы относительная частота выпадения “герба” отличалась от его вероятности не более чем на 0,01 (по абсолютной величине) с вероятностью 0,99.

4. Вероятность вызревания кукурузного стебля с тремя початками равна  $3/4$ . Оценить вероятность того, что среди 1500 стеблей количество вызревших стеблей с тремя початками будет по абсолютной величине отличаться от математического ожидания этого количества более чем на 35 стеблей.

#### Вариант №2

1. В таксопарке 150 машин. Известно, что вероятность выхода из строя мотора в течение дня равна 0,1. Чему равна вероятность того, что в определенный день окажутся неисправными моторы у 10 машин?

2. Известно, что  $3/5$  всего числа изготавливаемых заводом телефонных аппаратов выпускаются первым сортом. Изготовленные аппараты располагаются один возле другого случайным образом. Приемщик берет первые попавшиеся 200 штук. Определить вероятность того, что среди них аппаратов первого сорта окажется от 110 до 140 штук включительно.

3. В партии смешаны детали двух сортов: 80% первого и 20% второго. Сколько деталей первого сорта с вероятностью 0,0966 можно ожидать среди 100 наудачу взятых деталей (выборка возвратная)?

4. В среднем 10% работоспособного населения некоторого региона – безработные. Оценить вероятность того, что уровень безработицы среди обследованных 10000 работоспособных жителей города будет в пределах от 9% до 11% (включительно).

### Раздел 4. Элементы математической статистики

#### Темы 4.1-4.4

**Вариант №1.** 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 среднееквадратическое 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 среднееквадратического 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		

**Вариант №2.** 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 среднееквадратическое 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 среднееквадратического 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		

### Раздел 5. Статистическая проверка статистических гипотез Темы 5.1-5.2

#### Вариант 1

1. Имеется следующее эмпирическое распределение

Интервалы	0 – 2	2 – 4	4 – 6	6 – 8	8 – 10
Частота	11	25	27	24	13

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о том, что случайная величина распределена по нормальному закону.

2. Имеются следующие данные о засоренности партии семян клевера семенами сорняков:

Число семян сорняков в одной пробе	0	1	2	3	4
Число проб	11	25	27	24	13

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о том, что случайная величина – число семян сорняков распределена по закону Пуассона.

#### Вариант 2

1. Имеется следующее эмпирическое распределение

Интервалы	1 – 3	3 – 5	5 – 7	7 – 9	9 – 11
Частота	11	25	27	24	13

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о том, что случайная величина распределена по нормальному закону.

2. В итоге регистрации времени прихода 100 посетителей выставки получено следующее эмпирическое распределение:

Интервал времени	0 – 2	2 – 4	4 – 6	6 – 8
Количество посетителей, пришедших в течение соответствующего промежутка времени	36	24	18	22

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о том, что случайная величина – время прихода посетителей распределена по показательному закону.

*Критерии оценивания компетенций (результатов) по уровням освоения учебного материала:*

1 – репродуктивный (освоение знаний, выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством), если самостоятельно (или с помощью преподавателя) выполнены все пункты работы;

2 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач; применение умений в новых условиях), если выполнены все пункты работы самостоятельно и улучшена точность результата;

3 – творческий (самостоятельное проектирование экспериментальной деятельности; оценка и самооценка инновационной деятельности), если предложен более рациональный алгоритм решения задачи.

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

- оценивание проводится преподавателем в течении всего учебного процесса на основе выполнения текущих контрольных и индивидуальных заданий, самостоятельной работы;
- результаты выполнения индивидуальных работ предъявляются в виде отчетов, оформленных в тетради;
- оценивание контрольных, индивидуальных и самостоятельной работ осуществляет преподаватель, который проводит семинарские занятия.

По окончании освоения курса сдается экзамен. Экзамен в письменной форме проводит лектор. По окончании экзамена лектор собирает материалы и проверяет правильность выполнения заданий. Результаты проверки предъявляются в тот же день лектором.

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

Рекомендации, позволяющие обучающимся оптимальным образом организовать процесс изучения как теоретического учебного материала дисциплины, так и подготовки к семинарским занятиям: изучение лекций, коллективное обсуждение тем на семинарских занятиях, самостоятельная работа над текущими темами, самостоятельная работа над индивидуальными заданиями.

При выполнении работы студенту необходимо:

1. изучить теоретический материал по заданной теме;
2. разобрать методы решения поставленной задачи;
3. выполнить индивидуальные задания;
4. убедиться в достоверности полученных результатов;
5. отчитаться перед преподавателем по теоретической и практической части индивидуальной работы.

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

При изучении дисциплины необходимы лекционные аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием.

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



**Общие рекомендации по оформлению рабочей программы учебной дисциплины**

РПУД оформляется с использованием средств, которые предоставляются текстовым процессором MS Word (различными версиями) и распечатывается на принтере с хорошим качеством печати.

Оформление текста РПУД: текст должен располагаться на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210x297 мм), иметь книжную ориентацию для основного текста, и альбомную, если это необходимо для размещения схем, рисунков, таблиц, иллюстраций и др. Для страниц с книжной ориентацией рекомендуется устанавливать следующие размеры полей: верхнее – 2 см, нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см.

Для ввода (и форматирования) текста используются: шрифт – Times New Roman, размер – 12 пт, междустрочный интервал – одинарный, способ выравнивания – по ширине для основного текста. Кавычки в тексте оформляются единообразно (либо « », либо “”).

Инициалы нельзя отрывать от фамилии и всегда следует размещать перед фамилией, а не наоборот (исключением являются библиографические списки, внутритекстовые и подстрочные примечания, в которых инициалы ставятся всегда после фамилии).

Нумерация страниц: все страницы РПУД нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы без пропусков, повторений. Первой страницей является титульный лист, номер страницы на нем не ставится. Порядковый номер страницы следует проставлять арабскими цифрами в середине верхнего края страницы.