



Факультет	Математики, физики и информатики	
Кафедра	Алгебры, математического анализа и геометрии	
Направление подготовки	Прикладная информатика	
Профиль	Прикладная информатика в здравоохранении	
	Теория вероятностей и математическая статистика	Б1.Б.22

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л.Н.Толстого»

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета
протокол № 2 от 11 февраля 2016 г.

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Трудоемкость: 5 зачетные единицы

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Рассмотрена на заседании кафедры АМАиГ
протокол № 5 от «01» декабря 2015 г.

Заведующий кафедрой  Н.М. Добровольский

Одобрена на заседании Ученого совета факультета
математики, физики и информатики
протокол № 6 от 21 января 2016 г.

Декан  И.Ю. Реброва

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре ООП.....	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	4
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	7
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	7
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	7
6.2. Описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
6.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	8
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций ...	22
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	24
7.1. Основная литература:.....	24
7.2. Дополнительная литература:	24
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	24
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	24
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	26
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	27
12. Аннотация рабочей программы дисциплины	29
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины.....	30

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
<p>способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК 2)</p>	<p><u>Выпускник знает:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • базовые определения и основные формулы вычисления вероятности, схему независимых испытаний, формулу Бернулли, приближенные формулы Пуассона и Муавра-Лапласа; • понятия дискретной и непрерывной случайной величины, основные законы распределения; • закон больших чисел; <p><u>Умеет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • применять элементы комбинаторики для вычисления вероятности; • производить выборочные оценки параметров генеральной совокупности при помощи выборки. <p><u>Имеет опыт:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • вычисления вероятностей и применения формул; • оценивания параметров нормального закона распределения по выборочным данным и получения уравнения прямых регрессий для парной корреляции. 	<p>1 этап из 6 (2 семестр)</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части. Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплины «Алгебра и геометрия», школьного курса математического анализа.

К началу изучения дисциплины студенты должны знать способы решения систем линейных уравнений, правила и основные формулы дифференцирования и интегрирования.

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного методологического обоснования познавательного процесса, построения умозаключений на основании результатов опыта или наблюдения над частью объектов и их синтеза для получения целостного представления об общей закономерности доказательного выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем часов/ зачетных единиц по формам обучения
	очная
Максимальная учебная нагрузка (всего)	180/5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	72
в том числе:	
лекции с применением мультимедийных технологий и раздаточным материалом для студентов	34
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам)	10
практические занятия	26
контрольные работы	2
Самостоятельная работа студента (всего)	108
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям	42
подготовка к контрольной работе	4
Выполнение заданий для самостоятельной работы в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle	26
Подготовка к экзамену	36
<i>Промежуточная аттестация в форме: экзамена</i>	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий				
	Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Практические занятия	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Теория вероятностей					
Тема 1.1. Случайные события. Классификация событий	10	2	4		18
Тема 1.2. Случайная величина	10	2	6		18
Математическая статистика					
Тема 2.1. Выборочный метод. Общие вопросы	8	4	10		18
Тема 2.2. Элементы теории корреляции	8	2	6		18

Контрольная работа				2	
Подготовка к экзамену					36
ИТОГО	34	10	26	2	108

Тема 1.1. Случайные события. Классификация событий.

Классическое и статистическое определение вероятности. Свойства вероятности событий. Элементы комбинаторики. Непосредственный подсчет вероятности.

Сумма и произведение событий. Теорема сложения вероятностей и ее следствия. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Асимптотическая формула Пуассона и условия ее применения. Функция Лапласа и ее свойства.

Тема 1.2. Случайная величина.

Понятие случайной величины и ее описание. Виды случайных величин. Дискретная случайная величина и ее закон (ряд) распределения. Арифметические операции над случайными величинами. Биномиальный закон распределения и закон Пуассона. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины, их свойства.

Математическое ожидание и дисперсия:

- случайной величины, распределенной по биномиальному закону и закону Пуассона;
- частоты события в n повторных независимых испытаниях.

Функция распределения случайной величины, ее свойства и график. Определение непрерывной случайной величины. Вероятность отдельно взятого значения непрерывной случайной величины. Плотность вероятности, ее свойства и график. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Определение НЗР; теоретико-вероятностный смысл его параметров. Нормальная кривая и зависимость ее положения и формы от параметров. Функция распределения - нормально распределенной случайной величины и ее выражение через функцию Лапласа.

Формулы для расчета вероятностей:

- попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал;
- отклонения нормально распределенной случайной величины от ее математического ожидания. Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова.

Понятие двумерной случайной величины. Условные распределения. Ковариация и коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции. Сущность закона больших чисел.

Неравенство Чебышева и его частные случаи:

- для случайной величины, распределенной по биномиальному закону и для частоты события;
- для средней арифметической случайных величин.

Теорема Чебышева и ее следствия:

- для случайных величин с одинаковыми математическими ожиданиями;
- для частоты события в n повторных независимых испытаниях (теорема Бернулли).

Тема 2.1. Выборочный метод. Общие вопросы.

Вариационный ряд как результат первичной обработки результатов опыта (наблюдений). Дискретный и интервальный ряды. Средняя арифметическая и дисперсия вариационного ряда. Сплошное и выборочное наблюдения. Генеральная и выборочная совокупности. Собственно-случайная выборка с повторным и бесповторным отбором членов. Основные задачи теории выборки. Понятие об оценке параметров генеральной совокупности по выборке. Свойства оценок (несмещенность, состоятельность, эффективность)

Выборочная доля и средняя как оценки генеральной доли и средней; их несмещенность и состоятельность. Смещенность выборочной дисперсии как оценки генеральной дисперсии. Интервальная оценка параметров. Понятие доверительного интервала и доверительной вероятности (надежности) оценки. Средняя квадратическая ошибка собственно-случайной выборки при оценке генеральной доли и средней при повторном отборе членов. Формулы расчета доверительной вероятности. Объем выборки.

Тема 2.2. Элементы теории корреляции.

Стат. гипотеза и стат. критерий. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень значимости и мощность критерия. Принцип практической уверенности. Оценка параметров законов распределения по выборочным данным. Понятие о критериях согласия, χ^2 — критерий Пирсона.

Функциональная и статистическая зависимости. Корреляционная таблица. Групповые средние. Понятие корреляционной зависимости. Основные задачи теории корреляции: определение формы и оценка тесноты связи. Виды корреляционной связи. Линейная корреляция. Уравнение прямых регрессии для парной корреляции. Определение параметров прямых регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства и оценка его достоверности.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- Методическая система, используемая авторами данной рабочей программы, базируется на оптимальном сочетании активных форм и методов организации учебной деятельности студентов (лекция, беседа, анализ, синтез, мозговой штурм и т.п.).
- В ходе занятий предполагается акцентировать внимание студентов на формировании навыка работы с учебной литературой, указанной в списке данной программы.
- Особенностью работы со студентами данного направления подготовки является построение алгоритмов решения типовых задач с целью их дальнейшего использования в решении задач формирования профессиональных навыков.
- Все студенты должны быть активными пользователями системы LMS MOODLE, поскольку там представлены конспекты всех лекций с большим количеством примеров и материалы к практическим занятиям.
- Проводится регулярная проверка и учет выполнения домашних заданий.
- Разработан рейтинг по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 рабочей программы.

Формирование компетенции “ способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК 2)” осуществляется в течение шести этапов освоения основной образовательной программы.

Первый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

Второй этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Дискретная математика».

Третий этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Операционные системы».

Четвертый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Вычислительная математика».

Пятый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Методы оптимизации».

Шестой этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Теория систем и системный анализ».

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

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Тула		Страница 7 из 34

Знания	<ul style="list-style-type: none"> • базовые определения и основные формулы вычисления вероятности, схему независимых испытаний, формулу Бернулли, приближенные формулы Пуассона и Муавра-Лапласа; • понятия дискретной и непрерывной случайной величины, основные законы распределения; закон больших чисел 	<p>Оценка «отлично» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 20 баллов).</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 15 баллов).</p>
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • применять элементы комбинаторики для вычисления вероятности; • производить выборочные оценки параметров генеральной совокупности при помощи выборки <i>выполнение и защита индивидуальных заданий лабораторных работ.</i> 	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 60 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 15 баллов).</p>
Навыки	<ul style="list-style-type: none"> • вычисления вероятностей и применения формул; • оценивания параметров нормального закона распределения по выборочным данным и получения уравнения прямых регрессий для парной корреляции. 	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на экзамене набрал менее 15 баллов).</p>

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций.

6.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тренировочный тест

№	Задания	Варианты ответов							
		1	2	3	4	5			
1.	Студент знает 10 из 30 вопросов программы. Найти вероятность того, что он знает 3 вопроса из 3-х ему предложенных.	$\frac{1}{27}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{113}$	$\frac{6}{203}$	$\frac{5}{74}$			
2.	Один завод производит в два раза больше приборов, чем другой. Вероятность безотказной работы прибора первого завода – 0,8; второго – 0,9. Случайно взятый прибор отказал. Какова вероятность, что он сделан на 2-м заводе?	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{2}{5}$			
3.	Дискретная случайная величина X задана рядом распределения	0,42	0,24	0,2	0,22	0,44			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 10%;">X</td> <td style="width: 10%;">1</td> <td style="width: 10%;">2</td> <td style="width: 10%;">3</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,1</td> <td>p2</td> <td>0,5</td> </tr> </table>						X	1	2
X	1	2	3						
p	0,1	p2	0,5						

Теория вероятностей и математическая статистика				Б1.Б.22				
	. Найти $D(X)$.							
4а.	Найти вероятность того, что при 10 подбрасываниях монеты герб появится ровно 5 раз.	$\frac{1}{2}$	$\frac{32}{125}$	$\frac{21}{362}$	$\frac{63}{256}$	$\frac{27}{64}$		
4б.	Устройство состоит из 1000 элементов с вероятностью отказа для каждого за время T , равной 0,002. Найти вероятность того, что за время T откажет хотя бы 1 элемент.	e^{-2}	$1-e^{-1}$	$1-e$	e^{-1}	$1-e^{-2}$		
5.	Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения: $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ x, & 0 \leq x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$. Найти среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$.	$\frac{1}{\sqrt{6}}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{\sqrt{12}}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{12}$		
6а.	Непрерывная случайная величина X распределена равномерно на отрезке $[-2;6]$. Найти $M(X)$ и $D(X)$.	4 и $\frac{4}{3}$	$\frac{16}{3}$ и 2	$\frac{16}{2}$ и $\frac{16}{3}$	$\frac{2}{3}$ и 2	2 и $\frac{4}{3}$		
6б.	Непрерывная случайная величина распределена по показательному закону с плотностью $f(x) = \begin{cases} 2e^{-2x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$. Найти $M(X)$ и $D(X)$.	$\frac{1}{6}$ и $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{6}$		
6в.	Непрерывная случайная величина X распределена по нормальному закону с $M(X)=1$, $D(X)=4$. Найти $P(4 \leq x \leq 6)$.	0,0606	0,202	0,0305	0,0484	0,0822		
7а.	Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна 0,5. Найти вероятность того, что событие появится ровно 55 раз.	0,0484	0,0212	0,084	0,0242	0,0606		
7б.	Вероятность поражения мишени при одном выстреле 0,8. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не более 84 раз.	0,8413	0,1587	0,3413	0,2672	0,6418		
8а.	Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при доверительной вероятности (надежности), равной $\gamma = 0,997$, если выборочная средняя $\bar{x} = 1$, среднее квадратическое отклонение $\sigma = 5$, а объем выборки $n = 400$.	(0,38;1,62)	(-1,16;3,16)	(-0,08;2,08)	(0,34;1,66)	(0,26;1,74)		
8б.	Методом моментов по выборке	0,6	2,3	1,8	1,2	0,4		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>2</th> <th>4</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>n</td> <td>80</td> <td>15</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>						X	2
X	2	4	6					
n	80	15	5					
найти точечную оценку параметра λ , предполагая, что теоретическое распределение является показательным:								
Тула					Страница 9 из 34			

	$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$																				
8в.	Указать наименьшее из заданных значений χ^2 критерия Пирсона, начиная с которого гипотеза о нормальном распределении должна быть отвергнута при уровне значимости $\alpha = 0,01$, если выборка содержит 20 вариантов.	25	39	30	36	33															
9.	Найти выборочное уравнение прямой линии регрессии X на Y, если известны выборочные средние $\bar{x} = 2,7$, $\bar{y} = 0,8$, выборочные дисперсии $D_x = 0,04$, $D_y = 2,25$, выборочный коэффициент корреляции $r_{xy} = 0,6$. А) $x = 0,08 y - 2,636$; Б) $x = 0,08 y + 2,636$; $x = -0,08 y + 2,636$; В) $x = 2,636 y + 0,08$; Г) $x = 2,636 y - 0,08$.	А	Б	В	Г	Д															
10.	По данным корреляционной таблицы найти выборочный корреляционный момент (ковариацию) μ_{xy} : <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="border: none;">y \ x</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>-2</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> </table>	y \ x	-2	-1	0	1	-2	20	0	10	0	1	20	10	20	20	0,43	0,72	0,57	0,29	0,41
y \ x	-2	-1	0	1																	
-2	20	0	10	0																	
1	20	10	20	20																	

Правильные ответы

№ задачи	1	2	3	4а	4б	5	6а	6б	6в	7а	7б	8а	8б	8в	9	10
№ ответа	4	1	5	4	5	3	3	3	1	1	1	5	5	4	2	3

**Вариант контрольной работы по дисциплине
«Теория вероятностей и математическая статистика»**

1. Из 40 вопросов курса высшей математики студент знает 32. На экзамене ему случайным образом предлагаются два вопроса.

Какова вероятность того, что студент ответит правильно:

а) хотя бы на один вопрос; б) на оба вопроса?

2. Человек, проходящий мимо киоска, покупает газету с вероятностью 0,2.

Найти вероятность того, что из 400 человек, прошедших мимо киоска в течение часа:

а) купят газету 90 человек; б) не купят газету от 300 до 340 человек (включительно).

3. Пульс охраны связан с тремя охраняемыми объектами. Вероятность поступления сигнала с этих объектов составляет 0,2, 0,3 и 0,6 соответственно. Составить закон распределения случайной величины – числа объектов, с которых поступит сигнал. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

4. С целью определения средней продолжительности обслуживания клиентов в пенсионном фонде, число клиентов которого очень велико, по схеме собственно-случайной бесповторной выборки проведено обследование 100 клиентов. Результаты обследования представлены в таблице.

Время обслуживания, мин.	Менее 2	2–4	4–6	6–8	8–10	10–12	Более 12	Итого
Число клиентов	6	10	21	39	15	6	3	100
Найти:								
Тула							Страница 10 из 34	

а) границы, в которых с вероятностью 0,9946 заключено среднее время обслуживания всех клиентов пенсионного фонда;

б) вероятность того, что доля всех клиентов фонда с продолжительностью обслуживания менее 6 минут отличается от доли таких клиентов в выборке не более чем на 0,1 (по абсолютной величине);

в) объем повторной выборки, при котором с вероятностью 0,9907 можно утверждать, что доля всех клиентов фонда с продолжительностью обслуживания менее 6 минут отличается от доли таких клиентов в выборке не более чем на 10% (по абсолютной величине).

5. Распределение 50 предприятий пищевой промышленности по степени автоматизации производства X (%) и росту производительности труда Y (%) представлено в таблице.

$y \backslash x$	5–9	9–13	13–17	17–21	21–25	Итого
15–21	3	2	1			6
21–27	1	2	3	2		8
27–33		2	7	3		12
33–39		2	5	8		15
39–45			2	2	1	5
45–51				2	2	4
Итого	4	8	18	17	3	50

Необходимо:

- Вычислить групповые средние \bar{x}_i и \bar{y}_j , построить эмпирические линии регрессии.
- Предполагая, что между переменными X и Y существует линейная корреляционная зависимость:
 - найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений;
 - вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y ;
 - используя соответствующее уравнение регрессии, оценить средний рост производительности труда при степени автоматизации производства 43%.

Вопросы к зачету по дисциплине

«Теория вероятностей и математическая статистика»

- Классификация случайных событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности события, непосредственный подсчет вероятности. Примеры.
- Статистическое определение вероятности события и условия его применимости. Пример.
- Несовместные и совместные события. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей (с доказательством). Пример.
- Полная группа событий. Противоположные события. Соотношение между вероятностями противоположных событий (с выводом). Примеры.
- Зависимые и независимые события. Произведение событий. Понятие условной вероятности. Теорема умножения вероятностей (с доказательством). Примеры.
- Формулы полной вероятности и Байеса (с доказательством). Примеры.
- Повторные независимые испытания. Формула Бернулли (с выводом). Примеры.
- Локальная теорема Муавра–Лапласа, условия ее применимости. Свойства функции $f(x)$. Пример.
- Асимптотическая формула Пуассона и условия ее применимости. Пример. 10. Интегральная теорема Муавра–Лапласа и условия ее применимости. Функция Лапласа $\Phi(x)$ и ее свойства. Пример.
- Следствия из интегральной теоремы Муавра–Лапласа (с выводом). Примеры.
- Понятие случайной величины и ее описание. Дискретная случайная величина и закон (ряд) ее распределения. Независимые случайные величины. Примеры.
- Математические операции над дискретными случайными величинами. Примеры построения законов распределения для kX , X^k , $X + Y$, XY по заданным распределениям независимых случайных величин X и Y .
- Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства (с выводом). Примеры.
- Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства (с выводом). Примеры.
- Математическое ожидание и дисперсия числа и частоты наступлений события в n повторных независимых испытаниях (с выводом).
- Случайная величина, распределенная по биномиальному закону, ее математическое ожидание и дисперсия. Закон распределения Пуассона.
- Функция распределения случайной величины, ее определение, свойства и график.
- Непрерывная случайная величина (НСВ). Вероятность отдельно взятого значения НСВ. Математическое ожидание и дисперсия НСВ.
- Плотность вероятности непрерывной случайной величины, ее определение, свойства и график.
- Определение нормального закона распределения. Теоретико-вероятностный смысл его параметров. Нормальная кривая и зависимость ее положения и формы от параметров.

22. Функция распределения нормально распределенной случайной величины и ее выражение через функцию Лапласа.
23. Формулы для определения вероятности: а) попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал; б) ее отклонения от математического ожидания. Правило «трех сигм».
24. Центральная предельная теорема. Понятие о теореме Ляпунова и ее значение. Пример.
25. Понятие двумерной случайной величины. Примеры. Таблица ее распределения. Одномерные распределения ее составляющих.
26. Ковариация и коэффициент корреляции случайных величин. Связь между некоррелированностью и независимостью случайных величин.
27. Понятие о двумерном нормальном законе распределения. Условные математические ожидания и дисперсии.
28. Неравенство Маркова (лемма Чебышева) (с выводом). Пример.
29. Неравенство Чебышева (с выводом) и его частные случаи для случайной величины, распределенной по биномиальному закону, и частости события.
30. Неравенство Чебышева для средней арифметической случайных величин (с выводом).
31. Теорема Чебышева (с доказательством), ее значение и следствие. Пример.
32. Закон больших чисел. Теорема Бернулли (с доказательством) и ее значение. Пример.
33. Вариационный ряд и его разновидности. Средняя арифметическая и дисперсия ряда, упрощенный способ их расчета.
34. Генеральная и выборочная совокупности. Принцип образования выборки. Собственно-случайная выборка с повторным и бесповторным отбором членов. Репрезентативная выборка. Основная задача выборочного метода.
35. Понятие об оценке параметров генеральной совокупности. Свойства оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность.
36. Оценка генеральной доли по собственно-случайной выборке. Несмещенность и состоятельность выборочной доли.
37. Оценка генеральной средней по собственно-случайной выборке. Несмещенность и состоятельность выборочной средней.
38. Оценка генеральной дисперсии по собственно-случайной выборке. Смещенность и состоятельность выборочной дисперсии (без вывода). Исправленная выборочная дисперсия.
39. Понятие об интервальном оценивании. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Предельная ошибка выборки. Ошибки репрезентативности выборки (случайные и систематические).
40. Формула доверительной вероятности при оценке генеральной доли признака. Средняя квадратическая ошибка повторной и бесповторной выборок и построение доверительного интервала для генеральной доли признака.
41. Формула доверительной вероятности при оценке генеральной средней. Средняя квадратическая ошибка повторной и бесповторной выборок и построение доверительного интервала для генеральной средней.
42. Определение необходимого объема повторной и бесповторной выборок при оценке генеральных средней и доли.
43. Статистическая гипотеза и статистический критерий. Ошибки 1^{го} и 2^{го} рода. Уровень значимости и мощность критерия. Принцип практической уверенности.
44. Построение теоретического закона распределения по опытным данным.
45. Понятие о критериях согласия. χ^2 -критерий Пирсона и схема его применения.
46. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости, различия между ними. Основные задачи теории корреляции.
47. Линейная парная регрессия. Система нормальных уравнений для определения параметров прямых регрессии. Выборочная ковариация. Формулы для расчета коэффициентов регрессии.
48. Оценка тесноты связи. Коэффициент корреляции (выборочный), его свойства и оценка достоверности.

Лабораторные работы:

Случайные события. Классификация событий.

1. Из 40 вопросов курса высшей математики студент знает 32. На экзамене ему случайным образом предлагаются два вопроса.

Какова вероятность того, что студент ответит правильно:

- а) хотя бы на один вопрос;
- б) на оба вопроса?

2. Человек, проходящий мимо киоска, покупает газету с вероятностью 0,2.

Найти вероятность того, что из 400 человек, прошедших мимо киоска в течение часа:

- а) купят газету 90 человек;
- б) не купят газету от 300 до 340 человек (включительно).

3. На складе имеется 20 приборов, из которых два неисправны. При отправке потребителю проверяется исправность приборов.

Найти вероятность того, что три первых проверенных прибора окажутся исправными.

4. При выпуске телевизоров количество экземпляров высшего качества в среднем составляет 80%. Выпущено 400 телевизоров.

Найти:

- а) вероятность того, что 300 из выпущенных телевизоров высшего качества;
- б) границы, в которых с вероятностью 0,9907 заключена доля телевизоров высшего качества.

5. Для сигнализации об аварии установлены три независимо работающих устройства. Вероятность того, что при аварии сработает первое устройство, равна 0,9, второе – 0,95, третье – 0,85.

Найти вероятность того, что при аварии сработает:

- а) только одно устройство;
- б) два устройства;
- в) хотя бы одно устройство.

6. В каждом испытании некоторое событие A происходит с вероятностью $p = 0,5$. Произведено 1600 независимых испытаний.

Найти границы для частоты, симметричные относительно p , которые можно гарантировать с вероятностью 0,95.

7. В магазине в течение дня было продано 20 из 25 микроволновых печей трех различных производителей, имевшихся в количествах 5, 7 и 13 штук.

Какова вероятность того, что остались нераспроданными микроволновые печи одной марки, если вероятность быть проданной для каждой марки печи является одинаковой?

8. По статистике, в среднем каждая четвертая семья в регионе имеет компьютер.

Найти вероятность того, что из восьми наудачу выбранных семей имеют компьютер:

- а) две семьи;
- б) хотя бы две семьи.

9. Ребенок играет кубиками, на которых написаны буквы: О, А, К, И, А, Р, Ш.

Найти вероятность того, что произвольно поставленные в ряд пять букв образуют слово «ШАРИК».

10. При тестировании качества радиодеталей установлено, что на каждые 10 000 радиодеталей в среднем приходится четыре бракованных.

Определить вероятность того, что при проверке 5000 радиодеталей будет обнаружено:

- а) не менее трех бракованных деталей;
- б) не менее одной и не более трех бракованных деталей.

11. Вероятности того, что каждый из трех кассиров занят обслуживанием покупателей, равны соответственно 0,7; 0,8; 0,9.

Найти вероятность того, что в данный момент заняты обслуживанием покупателей:

- а) все кассиры;
- б) только один кассир;
- в) хотя бы один кассир.

12. На заочном отделении вуза 80% всех студентов работают по специальности.

Какова вероятность того, что из пяти отобранных случайным образом студентов по специальности работают:

- а) два студента;
- б) хотя бы один студент?

13. В цехе изготавливаются однотипные изделия на трех станках, которые производят соответственно 50, 35 и 15% изделий от общего их числа. Брак составляет соответственно 2, 3 и 5%. Наудачу взятое изделие из партии нерассортированной продукции оказалось бракованным.

На каком станке вероятнее всего изготовлено это изделие?

14. Вероятность того, что менеджер фирмы находится в командировке, равна 0,7.

Найти вероятность того, что из пяти менеджеров находятся в командировке:

- а) не менее трех менеджеров;
- б) два менеджера.

15. В двух ящиках находится по 16 деталей. Причем в первом ящике находится 9 стандартных деталей, а во втором – 12. Из первого ящика наугад извлекли одну деталь и переложили во второй ящик.

Найти вероятность того, что деталь, наугад извлеченная после этого из второго ящика, будет стандартной.

16. Электронная система состоит из 2000 элементов. Вероятность отказа любого из них в течение года равна 0,001 и не зависит от состояния других элементов.

Найти вероятность отказа за год работы:

- а) двух элементов;
б) не менее двух элементов.

17. Даны отрезки длиной 2, 5, 6 и 10 см.

Какова вероятность того, что из трех наудачу взятых отрезков можно построить треугольник?

18. Вероятность поражения мишени стрелком равна 0,8.

Что вероятнее: поразить мишень семь раз при десяти выстрелах или 140 раз при двухстах выстрелах?

19. На первом станке обработано 20 деталей, из них семь с дефектами, на втором – 30, из них четыре с дефектами, на третьем – 50 деталей, из них 10 с дефектами. Все детали сложены вместе. Наудачу взятая деталь оказалась без дефектов.

Какова вероятность того, что она обработана на третьем станке?

20. Сколько семян следует взять, чтобы с вероятностью 0,9545 быть уверенным, что частость взошедших семян будет отличаться от вероятности $p = 0,9$ не более чем на 0,02 (по абсолютной величине)?

Случайная величина

1. Пульт охраны связан с тремя охраняемыми объектами. Вероятность поступления сигнала с этих объектов составляет 0,2, 0,3 и 0,6 соответственно. Составить закон распределения случайной величины – числа объектов, с которых поступит сигнал. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

2. В партии из восьми деталей шесть стандартных. Наугад отбирают две детали. Составить закон распределения случайной величины – числа стандартных деталей среди отобранных. Найти ее математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения.

3. На двух станках получают детали одинаковой номенклатуры. Случайные величины X и Y – число бракованных деталей в партиях деталей за смену, произведенных на каждом из станков, – характеризуются следующими законами распределения:

X:	x_i	1	2	3
	p_i	0,3	0,5	0,2

Y:	y_j	0	1	2
	p_j	0,6	0,3	0,1

Составить закон распределения случайной величины Z – общего числа бракованных деталей в объединенной партии деталей, произведенных на двух станках. Найти ее математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения.

4. Двигаясь по маршруту, автомобиль преодолевает два регулируемых перекрестка. Первый перекресток он преодолевает без остановки с вероятностью 0,4 и при этом условии второй перекресток проезжает без остановки с вероятностью 0,3. Если же на первом перекрестке автомобиль совершил остановку, то второй он проезжает без остановки с вероятностью 0,8.

Составить закон распределения случайной величины X – числа перекрестков, преодолеваемых автомобилем без остановки. Найти ее математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения.

5. Независимые случайные величины X и Y заданы законами распределения:

X:	x_i	-1	4
	p_i	0,3	?

Y:	y_j	-2	0	3
	p_j	0,1	0,4	?

Найти вероятности $P(X = 4)$ и $P(Y = 3)$. Составить закон распределения случайной величины $Z = 2X(Y + 3)$ и проверить свойство математического ожидания

$$M[2X(Y + 3)] = 2M(X)M(Y) + 6M(X).$$

6. У торгового агента имеется пять адресов потенциальных покупателей, к которым он обращается с предложением приобрести реализуемый его фирмой товар. Вероятность согласия потенциальных покупателей оценивается

соответственно как 0,5; 0,4; 0,4; 0,3; 0,25. Агент обращается к ним в указанном порядке до тех пор, пока кто-нибудь не согласится приобрести товар.

Составить закон распределения случайной величины – числа покупателей, к которым придется обратиться торговому агенту. Найти математическое ожидание и дисперсию этой величины.

7. В стопке из шести книг три книги по математике и три по информатике. Выбирают наудачу три книги.

Составить закон распределения числа книг по математике среди отобранных. Найти математическое ожидание и функцию распределения этой случайной величины.

8. Даны две случайные величины X и Y , причем X имеет биномиальное распределение с параметрами $p = 0,2$ и $n = 5$, а Y – распределение Пуассона с параметром $\lambda = 0,5$. Пусть $Z = 2X - Y$.

Необходимо:

а) найти математическое ожидание $M(Z)$ и дисперсию $D(Z)$;

б) оценить вероятность $P(1 \leq Z \leq 2)$ с помощью неравенства Чебышева.

9. Вероятность наличия нужного покупателю товара в первом магазине равна 0,6, во втором – 0,7, в третьем – 0,8, в четвертом – 0,85. Покупатель в указанной последовательности посещает эти магазины до тех пор, пока не найдет нужный ему товар.

Составить закон распределения случайной величины X – числа магазинов, которые придется посетить покупателю.

Найти:

а) функцию распределения случайной величины X и построить ее график;

б) ее математическое ожидание и дисперсию.

10. Одна из случайных величин (X) задана законом распределения:

x_i	0	1	3
p_i	0,2	0,3	0,5

а другая (Y) имеет биномиальное распределение с параметрами $n = 2$, $p = 0,4$.

Составить закон распределения их разности. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

Выборочный метод. Общие вопросы.

1. С целью определения средней продолжительности обслуживания клиентов в пенсионном фонде, число клиентов которого очень велико, по схеме собственно-случайной бесповторной выборки проведено обследование 100 клиентов. Результаты обследования представлены в таблице.

Время обслуживания, мин.	Менее 2	2–4	4–6	6–8	8–10	10–12	Более 12	Итого
Число клиентов	6	10	21	39	15	6	3	100

Найти:

а) границы, в которых с вероятностью 0,9946 заключено среднее время обслуживания всех клиентов пенсионного фонда;

б) вероятность того, что доля всех клиентов фонда с продолжительностью обслуживания менее 6 минут отличается от доли таких клиентов в выборке не более чем на 0,1 (по абсолютной величине);

в) объем повторной выборки, при котором с вероятностью 0,9907 можно утверждать, что доля всех клиентов фонда с продолжительностью обслуживания менее 6 минут отличается от доли таких клиентов в выборке не более чем на 10% (по абсолютной величине).

2. Из 1560 сотрудников предприятия по схеме собственно-случайной бесповторной выборки отобрано 100 человек для получения статистических данных о пребывании на больничном листе в течение года. Полученные данные представлены в таблице.

Количество дней пребывания на больничном листе	Менее 3	3–5	5–7	7–9	9–11	Более 11	Итого
Число сотрудников	6	13	24	39	8	10	100

Найти:

а) вероятность того, что среднее число дней пребывания на больничном листе среди сотрудников предприятия отличается от их среднего числа в выборке не более чем на один день (по абсолютной величине);

б) границы, в которых с вероятностью 0,95 заключена доля всех сотрудников, пребывающих на больничном листе не более семи дней;

в) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для доли (см. п. б)) можно гарантировать с вероятностью 0,98.

3. В некотором городе по схеме собственно-случайной бесповторной выборки было обследовано 80 магазинов розничной торговли из 2500 с целью изучения объема розничного товарооборота. Получены следующие данные.

Товарооборот, у.е.	Менее 60	60–70	70–80	80–90	90–100	Более 100	Итого
Число магазинов	12	19	23	18	5	3	80

Найти:

а) вероятность того, что средний объем розничного товарооборота во всех магазинах города отличается от среднего объема розничного товарооборота, полученного в выборке, не более чем на 4 у.е. (по абсолютной величине);

б) границы, в которых с вероятностью 0,98 заключена доля всех магазинов с объемом розничного товарооборота от 60 до 90 у.е.;

в) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для среднего объема розничного товарооборота (см. п. а) можно гарантировать с вероятностью 0,95.

4. В результате выборочного обследования российских автомобилей, обслуживаемых в автосервисе по гарантии, по схеме собственно-случайной бесповторной выборки из 280 автомобилей были отобраны 60. Полученные данные о пробеге автомобилей с момента покупки до первого гарантийного ремонта представлены в таблице.

Пробег, тыс.км	Менее 1	1–2	2–3	3–4	4–5	5–6	Более 6	Итого
Число автомобилей	3	5	9	16	13	8	6	60

Найти:

а) вероятность того, что средний пробег всех автомобилей отличается от среднего пробега автомобилей в выборке не более чем на 400 км (по абсолютной величине);

б) границы, в которых с вероятностью 0,95 заключена доля всех автомобилей, пробег которых составляет менее 3 тыс. км;

в) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для доли (см. п. б), можно гарантировать с вероятностью 0,9876.

5. В филиале заочного вуза обучается 2000 студентов. Для изучения стажа работы студентов по специальности по схеме собственно-случайной бесповторной выборки отобрано 100 студентов. Полученные данные о стаже работы студентов по специальности представлены в таблице.

Стаж работы по специальности, лет	Менее 2	2–4	4–6	6–8	8–10	10–12	Более 12	Итого
Количество студентов	10	19	24	27	12	5	3	100

Найти:

а) вероятность того, что доля всех студентов филиала, имеющих стаж работы менее шести лет, отличается от выборочной доли таких студентов не более чем на 0,05 (по абсолютной величине);

б) границы, в которых с вероятностью 0,997 заключен средний стаж работы по специальности всех студентов филиала;

в) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для среднего стажа работы по специальности (см. п. б) можно гарантировать с вероятностью 0,9898.

6. Имеются выборочные данные о распределении вкладчиков по размеру вклада в Сбербанке города.

Размер вклада, тыс. руб.	До 40	40–60	60–80	80–100	Свыше 100	Итого
Число вкладов	32	56	92	120	100	400

Найти:

а) вероятность того, что средний размер вклада в Сбербанке отличается от среднего размера вклада в выборке не более чем на 5 тыс. руб. (по абсолютной величине);

б) границы, в которых с вероятностью 0,95 заключена доля всех вкладов, размер которых менее 60 тыс. руб.;

в) объем повторной выборки, при которой те же границы для доли вкладов (см. п. б) можно гарантировать с вероятностью 0,9876; дать ответ на тот же вопрос, если никаких предварительных данных о рассматриваемой доле нет.

7. В результате выборочного обследования 100 предприятий региона из 500 по схеме собственно-случайной бесповторной выборки получено следующее распределение снижения затрат на производство продукции в процентах к предыдущему году.

Процент снижения затрат (%)	4–6	6–8	8–10	10–12	12–14	14–16	Итого
Число предприятий	6	20	31	24	13	6	100

Найти:

а) границы, в которых с вероятностью 0,907 будет находиться средний процент снижения затрат на всех 500 предприятиях;

б) вероятность того, что доля всех предприятий, затраты которых снижены не менее чем на 10%, отличается от доли таких предприятий в выборке не более чем на 0,04 (по абсолютной величине);

в) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для среднего процента снижения затрат (см. п. а) можно гарантировать с вероятностью 0,9876.

8. С целью изучения дневной выработки ткани (м) по схеме собственно-случайной бесповторной выборки было отобрано 100 ткачих комбината из 2000. Результаты обследования представлены в таблице.

Дневная выработка, м	Менее 55	55–65	65–75	75–85	85–95	95–105	Более 105	Итого
Число ткачих	8	7	15	35	20	8	7	100

Найти:

а) границы, в которых с вероятностью 0,9883 заключена средняя дневная выработка всех ткачих комбината;

б) вероятность того, что доля ткачих комбината, вырабатывающих в день не менее 85 м ткани, отличается от доли таких ткачих в выборке не более чем на 0,05 (по абсолютной величине);

в) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для средней дневной выработки (см. п. а) можно гарантировать с вероятностью 0,9942.

9. Для планирования бюджета предприятия на следующий год было проведено выборочное обследование использования амортизационного фонда. По схеме собственно-случайной бесповторной выборки из 500 выплат были отобраны 100 и получены следующие данные.

Величина выплаты (руб.)	Менее 1000	1000–2000	2000–3000	3000–4000	4000–5000	5000–6000	Итого
Число выплат	3	13	33	26	17	8	100

Найти:

а) вероятность того, что средняя выплата отличается от средней выплаты в выборке не более чем на 100 руб.;

б) границы, в которых с вероятностью 0,9281 заключена доля всех выплат, величина которых не превышает 4000 руб.;

в) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для доли (см. п. б) можно гарантировать с вероятностью 0,9545.

10. По схеме собственно-случайной бесповторной выборки проведено 10%-ное обследование строительных организаций региона по объему выполненных работ. Результаты представлены в таблице.

Объем работ (млн. руб.)	Менее 56	56–60	60–64	64–68	68–72	Более 72	Итого
Число организаций	9	11	19	30	18	13	100

Найти:

а) границы, в которых с вероятностью 0,9973 заключен средний объем выполненных работ всех строительных организаций региона;

б) вероятность того, что доля всех строительных организаций, объем работ которых составляет не менее 60 млн. руб., отличается от доли таких организаций в выборке не более чем на 0,05 (по абсолютной величине);

в) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для среднего объема выполненных работ (см. п. а) можно гарантировать с вероятностью 0,9876.

Элементы теории корреляции.

1. Распределение 50 предприятий пищевой промышленности по степени автоматизации производства X (%) и росту производительности труда Y (%) представлено в таблице.

$y \backslash x$	5–9	9–13	13–17	17–21	21–25	Итого
15–21	3	2	1			6
21–27	1	2	3	2		8
27–33		2	7	3		12
33–39		2	5	8		15
39–45			2	2	1	5
45–51				2	2	4
Итого	4	8	18	17	3	50

Необходимо:

1. Вычислить групповые средние \bar{x}_i и \bar{y}_j , построить эмпирические линии регрессии.

2. Предполагая, что между переменными X и Y существует линейная корреляционная зависимость:

а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений;

б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y ;

в) используя соответствующее уравнение регрессии, оценить средний рост производительности труда при степени автоматизации производства 43%.

2. Распределение 110 образцов полимерных композиционных материалов по содержанию в них нефтешламов X (%) и водопоглощению Y (%) представлено в таблице.

$y \backslash x$	15–25	25–35	35–45	45–55	55–65	65–75	Итого
5–15	17	4					21
15–25	3	18	3				24
25–35		2	15	5			22
35–45			3	13	7		23
45–55					6	14	20
Итого	20	24	21	18	13	14	110

Необходимо:

1. Вычислить групповые средние \bar{x}_i и \bar{y}_j , построить эмпирические линии регрессии.

2. Предполагая, что между переменными X и Y существует линейная корреляционная зависимость:

а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать содержательную интерпретацию полученных уравнений;

б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y ;

в) используя соответствующее уравнение регрессии, оценить средний процент водопоглощения в образцах, содержащих 35% нефтешламов.

3. Имеются следующие выборочные данные о рыночной стоимости квартир Y (тыс. у.е.) и их общей площади X (м²).

$y \backslash x$	13–18	18–23	23–28	28–33	33–38	Итого
33–49	4	2	1			7

49–65	2	6	4	1		13
65–81	1	4	9	4	1	19
81–97			3	6	3	12
97–113			1	3	5	9
Итого	7	12	18	14	9	60

Необходимо:

1. Вычислить групповые средние \bar{x}_i и \bar{y}_j , построить эмпирические линии регрессии.
2. Предполагая, что между переменными X и Y существует линейная корреляционная зависимость:
 - а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений;
 - б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y ;
 - в) используя соответствующее уравнение регрессии, оценить среднюю стоимость квартиры общей площадью 75 м².
4. Распределение 60 банков по величине процентной ставки X (%) и размеру выданных кредитов Y (млн. руб.) представлено в таблице.

$x \backslash y$	2–5	5–8	8–11	11–14	14–17	Итого
11–13				1	6	7
13–15			4	7	3	14
15–17		1	11	5	1	18
17–19	4	5	2			11
19–21	8	2				10
Итого	12	8	17	13	10	60

Необходимо:

1. Вычислить групповые средние \bar{x}_i и \bar{y}_j , построить эмпирические линии регрессии.
2. Предполагая, что между переменными X и Y существует линейная корреляционная зависимость:
 - а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений;
 - б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y ;
 - в) используя соответствующее уравнение регрессии, определить средний размер выданного банком кредита, процентная ставка которого равна 16%.
5. Распределение 100 предприятий по количеству работников Y (чел.) и величине средней месячной надбавки к заработной плате X (%) представлено в таблице.

$x \backslash y$	10–20	20–30	30–40	40–50	50–60	Итого
7,5–12,5				6	4	10
12,5–17,5			6	6	2	14
17,5–22,5			10	2		12
22,5–27,5	3	6	8	2		19
27,5–32,5	4	11	10			25
32,5–37,5	10	6	4			20
Итого	17	23	38	16	6	100

Необходимо:

1. Вычислить групповые средние \bar{x}_i и \bar{y}_j , построить эмпирические линии регрессии.
2. Предполагая, что между переменными X и Y существует линейная корреляционная зависимость:
- найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений;
 - вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y ;
 - используя соответствующее уравнение регрессии, оценить среднюю месячную надбавку к заработной плате при числе работников предприятия 46 человек.
6. Распределение 110 предприятий по стоимости основных производственных фондов X (млн. руб.) и стоимости произведенной продукции Y (млн. руб.) представлено в таблице.

$y \backslash x$	15–25	25–35	35–45	45–55	55–65	65–75	Итого
5–15	17	4					21
15–25	3	18	3				24
25–35		2	15	5			22
35–45			3	13	7		23
45–55					6	14	20
Итого	20	24	21	18	13	14	110

Необходимо:

1. Вычислить групповые средние \bar{x}_i и \bar{y}_j , построить эмпирические линии регрессии.
2. Предполагая, что между переменными X и Y существует линейная корреляционная зависимость:
- найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений;
 - вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y ;
 - используя соответствующее уравнение регрессии, определить среднюю стоимость произведенной продукции, если стоимость основных производственных фондов составляет 45 млн. руб.
7. Распределение 60 предприятий по объему инвестиций в развитие производства X (млн. руб.) и получаемой за год прибыли Y (млн.руб.) представлено в таблице.

$y \backslash x$	0–0,8	0,8–1,6	1,6–2,4	2,4–3,2	3,2–4,0	Итого
2–4	2	2				4
4–6	2	7	10			19
6–8		2	17	7		26
8–10			4	3	2	9
10–12					2	2
Итого	4	11	31	10	4	60

Необходимо:

1. Вычислить групповые средние \bar{x}_i и \bar{y}_j , построить эмпирические линии регрессии.
2. Предполагая, что между переменными X и Y существует линейная корреляционная зависимость:
- найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений;
 - вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y ;
 - используя соответствующее уравнение регрессии, оценить среднюю полученную прибыль при объеме инвестиций 5 млн. руб.
8. Распределение 50 однотипных предприятий по основным фондам X (млн. руб.) и себестоимости единицы продукции Y (млн. руб.) представлено в таблице.

$y \backslash x$	1	2	3	4	5	Итого
Тула					Страница 20 из 34	

30–80			1	2	3	6
80–130			1	4	3	8
130–180		4	8	3	1	16
180–230	2	5	4			11
230–280	3	4	2			9
Итого	5	13	16	9	7	50

Необходимо:

1. Вычислить групповые средние \bar{x}_i и \bar{y}_j , построить эмпирические линии регрессии.
2. Предполагая, что между переменными X и Y существует линейная корреляционная зависимость:
 - а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений;
 - б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y ;
 - в) используя соответствующее уравнение регрессии, определить среднюю себестоимость выпускаемой продукции на предприятии с основными фондами 270 млн. руб.
9. Распределение 50 городов по численности населения X (тыс. чел.) и среднемесячному доходу на одного человека Y (тыс. руб.) представлено в таблице.

$x \backslash y$	3–4	4–5	5–6	6–7	7–8	Более 8	Итого
30–50	1	1	3				5
50–70		2	5	1			8
70–90		1	1	6	2	2	12
90–110			4	9			13
110–130			2	2	5		9
Более 130					2	1	3
Итого:	1	4	15	18	9	3	50

Необходимо:

1. Вычислить групповые средние \bar{x}_i и \bar{y}_j , построить эмпирические линии регрессии.
2. Предполагая, что между переменными X и Y существует линейная корреляционная зависимость:
 - а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений;
 - б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y ;
 - в) используя соответствующее уравнение регрессии, оценить средний доход на одного человека в городе с населением 100 тыс. человек.
10. Распределение 100 средних фермерских хозяйств по числу наемных рабочих X (чел.) и их среднемесячной заработной плате на одного человека Y (тыс. руб.) представлено в таблице.

$y \backslash x$	10–20	20–30	30–40	40–50	50–60	Свыше 60	Итого
102						10	10
103					6	15	21
104			10	11	8		29
105			8	3			11
106		5	6				11
107	5	9	4				13
Итого:	5	14	28	14	14	25	100

Необходимо:

1. Вычислить групповые средние \bar{x}_i и \bar{y}_j , построить эмпирические линии регрессии.
2. Предполагая, что между переменными X и Y существует линейная корреляционная зависимость:
 - а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений;
 - б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y ;
 - в) используя соответствующее уравнение регрессии, оценить среднемесячную заработную плату одного рабочего фермерского хозяйства, в котором работает 10 наемных рабочих.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Балльно-рейтинговая система
оценки обучения студентов

Курс	Сессия	Лекций	Практических	Лабораторных	СРС	К-во КР	Отчетность
1	летняя	34	26	10	72	1	экзамен

Максимальная сумма баллов – 100.

Промежуточная аттестация – 60 баллов, экзамен – 40 баллов.

Вид работы	Количество единиц работы	Количество баллов на единицу вида работы	Максимальная сумма баллов по виду работы
Посещение занятий в период семестра	72	0,2	14
Выполнение заданий для самостоятельной работы, сформулированных в ходе практических занятий	26	0,5	13
Выполнение домашних заданий	12	1	12
Отчет по выполнению лабораторных работ	10	0,5	5
Решение заданий повышенной сложности, сформулированных преподавателем в индивидуальном порядке	5	2	10
Контрольная работа	1	6	6
Экзамен	1	40	40

Критерии перевода баллов в отметки:

Оценка	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
Интервал количества баллов	81..100	61..80	41..60	0..40

№ п/п	Содержание занятия	количество часов	баллы
1.	Случайные события. Классификация событий	44	16
2.	Случайная величина	34	12
3.	Выборочный метод. Общие вопросы	38	16
4.	Элементы теории корреляции	26	10
5.	Контрольная работа	2	6
6.	Экзамен	36	40
ИТОГО		108	100

ТРЕБОВАНИЯ НА ЭКЗАМЕНЕ

Экзамен – форма проверки степени усвоения студентами материала изучаемого курса. Знания, умения и навыки студентов оцениваются как на экзамене, так и по результатам текущего контроля.

ОЦЕНКА "ОТЛИЧНО"

Полный и правильный ответ на поставленные в экзаменационном билете и дополнительные вопросы (если в таковых возникает необходимость). В самостоятельном (без наводящих вопросов экзаменатора) ответе раскрыты соответствующие теоретические положения. Изложение дано в логической последовательности. Экзаменуемый должен обнаружить знания существенных моментов рассматриваемых вопросов; в ответе могут быть допущены 1-2 неточности или несущественные ошибки.

ОЦЕНКА "ХОРОШО"

В ответе, соответствующем указанным выше критериям для отметки "отлично", допускается меньшая обстоятельность и глубина изложения, имеются несущественные ошибки в изложении теоретического материала и при решении задач, самостоятельно исправленные после дополнительного вопроса экзаменатора.

ОЦЕНКА "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"

Программный материал излагается в основном полно, но при этом допускаются существенные ошибки, ответ имеет репродуктивный характер, проявляется неумение применять теоретические положения для объяснения конкретных фактов и решения задач; требуется известная помощь со стороны экзаменатора (путем наводящих вопросов, небольших разъяснений и т.д.); допускаются нарушения логики изложения.

ОЦЕНКА "НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"

Ответ обнаруживает незнание или непонимание большей части содержания (или наиболее существенной по экзаменационному билету, или дополнительным вопросам экзаменатора); допускаются существенные ошибки, которые студент не может исправить с помощью наводящих вопросов экзаменатора; допускается грубое нарушение логики изложения; проявляется неумение решать типовые задачи или допускаются грубые ошибки в решении, не исправленные после замечаний экзаменатора.

Преподаватель имеет право вести опрос не только по вопросам билета.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература:

1. Гусева Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие 5-е изд., стереотип. - Москва: Флинта, 2011. - 220 с. Доступно по ссылке: URL: <http://www.biblioclub.ru/book/83543/>

7.2. Дополнительная литература:

1. Баврин, И.И. Высшая математика: Учебник для студ.пед.вузов / И.И.Баврин.- 7-е изд.,стер.- М: Академия, 2008.- 616с.
2. Шипачев, В.С. Высшая математика. Базовый курс: Учебное пособие для студ вузов/ В.С.Шипачев. Под ред. А.Н. Тихонова.- 8-е изд., перер. и доп.- М: ЮРАЙТ, 2012.- 447с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] / ООО "Директ-Медиа" . - М : [б. и.], 2006. - URL: <http://www.biblioclub.ru/> (режим доступа свободный).
2. Math.ru [Электронный ресурс]: портал математического образования / Отделение математических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного математического образования. - М : [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL:<http://www.math.ru>
3. Math-Net.Ru [Электронный ресурс]: общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М : [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.mathnet.ru>
4. МЦНМО [Электронный ресурс]: свободно распространяемые издания / Департамент образования г. Москвы, Математический институт имени В.А. Стеклова, МГУ имени М.В. Ломоносова, отделение математики РАН. - М : [б. и.], 2004. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.mccme.ru/free-books>
5. Электронное обучение ТГПУ им. Л.Н. Толстого. <http://moodle.tsput.ru/> .

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс студенту необходимо научиться работать на лекциях, проявлять творчество и деятельную активность на практических занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать лектора, отмечать наиболее существенную информацию и кратко записывать ее в тетрадь. Сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний.

По ходу лекции важно подчеркивать новые термины, устанавливая их взаимосвязь с понятиями, научиться использовать новые понятия в процессе анализа положений науки.

Очень важно активно участвовать в дискуссиях, анализе творческих задач, моделировании и решении различных проблемных ситуаций, предлагаемых лектором.

Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, необходимо в конце лекции задать их лектору. Дома необходимо прочитать записанную лекцию, подчеркнуть

наиболее важные моменты, определить словарь новых терминов, определить сущность изученной проблемы, а также какие вопросы оказались сложными для его восприятия.

Зная тему практического занятия, необходимо готовиться к нему заблаговременно. Для этого необходимо изучить лекционный материал, соответствующий теме занятия и рекомендованный преподавателем материал из учебной литературы, подготовить необходимый материал, информацию, предложенные для самостоятельного выполнения на предыдущей лекции или практическом занятии.

Важнейшей особенностью обучения в высшей школе является высокий уровень самостоятельности студентов в ходе образовательного процесса. Эффективность самостоятельной работы зависит от таких факторов как:

- уровень мотивации студентов к овладению конкретными знаниями и умениями;
- наличие навыка самостоятельной работы, сформированного на предыдущих этапах обучения;
- наличие четких ориентиров самостоятельной работы.

Приступая к самостоятельной работе, необходимо получить следующую информацию:

- цель изучения конкретного учебного материала;
- место изучаемого материала в системе знаний, необходимых для формирования специалиста;
- перечень знаний и умений, которыми должен овладеть студент;
- порядок изучения учебного материала;
- источники информации;
- наличие контрольных заданий;
- форма и способ фиксации результатов выполнения учебных заданий;
- сроки выполнения самостоятельной работы.

Следует выполнять рекомендуемые задания, анализировать вопросы.

Результатом самостоятельной работы должна быть систематизация и структурирование учебного материала по изучаемой теме, включение его в уже имеющуюся у студента систему знаний.

После изучения учебного материала необходимо проверить усвоение учебного материала с помощью предлагаемых контрольных вопросов и при необходимости повторить учебный материал.

В процессе подготовки к экзамену необходимо систематизировать, запомнить учебный материал.

Основными способами приобретения знаний, как известно, являются: чтение учебника и дополнительной литературы, рассказ и объяснение преподавателя, анализ ситуаций, проблем организационного поведения, поиск ответа на контрольные вопросы.

Известно, что приобретение новых знаний идет в несколько этапов:

- знакомство;
- понимание, уяснение основных закономерностей строения и функционирования изучаемого объекта, выявление связей между его элементами и другими подобными объектами;
- фиксация новых знаний в системе имеющихся знаний;
- запоминание и последующее воспроизведение;
- использование полученных знаний для приобретения новых знаний, умений и навыков и т.д.

Для того, чтобы студент имел прочные знания на определенном уровне (уровень узнавания, уровень воспроизведения и т.д.), рекомендуют проводить обучение на более высоком уровне.

Приобретение новых знаний требует от студента определенных усилий и активной работы на каждом этапе формирования знаний. Знания, приобретенные учащимся в ходе активной самостоятельной работы, являются более глубокими и прочными.

Изучая материал, студент сталкивается с необходимостью понять и запомнить определённого объёма учебный материал.

Важнейшим условием для успешного формирования прочных знаний является их упорядочивание, приведение их в единую систему. Это осуществляется в ходе выполнения студентом следующих видов работ по самостоятельному структурированию учебного материала:

- запись ключевых терминов,
- составление словаря терминов,
- составление таблиц, схем
- выявление причинно-следственных связей,
- составление коротких рефератов, учебных текстов,
- составление опорных схем и конспектов,
- составление плана рассказа.

Информация, организованная в систему, где учебные элементы связаны друг с другом различного рода связями (функциональными, логическими и др.), лучше запоминается. При структурировании учебного материала на помощь студенту приходит содержание самой учебной дисциплины, при этом у студента есть возможность проявить свою эрудицию и общий уровень подготовки по данному направлению, что существенно повышает мотивацию и облегчает запоминание необходимой информации.

Результатом самостоятельной работы является прочное усвоение материалов по предмету согласно программы дисциплины. В итоге этой работы формируются профессиональные умения и компетенции, развивается творческий подход к решению возникших в ходе учебной деятельности проблемных задач, появляется самостоятельности мышления.

Для освоения дисциплины студент должен освоить теоретический материал по конспектам лекций, учебным пособиям или по материалам, выложенным в среде Moodle. Следует получить доступ к Moodle не только для самостоятельного изучения материала, но и для постоянной связи с преподавателем, своевременного выполнения предложенных заданий и получения информации о своем текущем рейтинге.

Для повышения своего рейтинга студент может выполнить индивидуальное задание повышенной сложности.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Методические пособия и литература в библиотеке университета и на кафедре.
2. Студентам обеспечен доступ к сети Internet.
3. Доступ студентов через личные кабинеты к электронным библиотечным системам
4. Перечень лицензионного программного обеспечения, используемого при освоении дисциплины:

1. Подписка Microsoft DreamSpark Premium - Сублицензионный договор № S-2042626/M18 от 04.06.2013:

- 1.1. Средства для разработки и проектирования Visual Studio 2008, 2010, 2012 и 2013 Professional Editions;
- 1.2. Операционная система Windows 7 Professional;

- 1.3. Операционная система Windows 8 Pro;
- 1.4. Операционная система Windows 8.1 Pro;
2. Отдельные программы из Office 2007, Office 2010, Office 2013 (в том числе Access, Visio, Project и др.).

У обучающихся имеется доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит ежегодному обновлению:

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.

2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.

3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.

4. Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М. : [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.mathnet.ru>

5. ИКТ [Электронный ресурс] : федеральный образовательный портал / ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". - М. : [б. и.], 2003. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: <http://www.ict.edu.ru>

6. Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: www.biblioclub.ru

7. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс] : информационный ресурс / East View Information Services. - М. : [б. и.], 2012. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: www.ebiblioteka.ru

8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : информационный портал / ООО "РУНЭБ" ; Санкт-Петербургский государственный университет. - М. : [б. и.], 2005. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. URL: www.eLibrary.ru

Кроме того, в процессе освоения студентами дисциплины применяется среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого (<http://moodle.tspu.ru>) и электронный учебный курс по дисциплине для подготовки к семинарским, лекционным занятиям (доступ в соответствии с направлением и профилем подготовки студентов).

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация дисциплины обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам.

Занятия лекционного типа проводятся в лекционных аудиториях, укомплектованных техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, экран, ноутбук).

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях с достаточным количеством рабочих мест для студентов.

Лабораторные работы проводятся в аудиториях, укомплектованных компьютерной техникой с необходимым программным обеспечением.

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Планируемые результаты обучения при освоении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у студента должна быть сформирована следующая компетенция: способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести:

знания базовых определений и основных формул вычисления вероятности, схемы независимых испытаний, формулы Бернулли, приближенных формул Пуассона и Муавра-Лапласа, понятий дискретной и непрерывной случайной величины, основных законов распределения, закона больших чисел;

умения применять элементы комбинаторики для вычисления вероятности; производить выборочные оценки параметров генеральной совокупности при помощи выборки;

навыки вычисления вероятностей и применения формул; оценивания параметров нормального закона распределения по выборочным данным и получения уравнения прямых регрессий для парной корреляции.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части образовательной программы. Изучение данной дисциплины осуществляется в 2 семестре.

3. Объем дисциплины: 5 зачетных единиц.

4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

5. Разработчики: Ваньков Б. П., кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры алгебры, математического анализа и геометрии; Рарова Е.М., ассистент кафедры алгебры, математического анализа и геометрии.

13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1) Внесены изменения в п.7 «Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины» на основании перезаключения Договоров с ЭБС.

2) Обновлен п.10 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» на основании действующих лицензионных соглашений

Заведующий кафедрой АМАиГ




Н.М. Добровольский

«26» 08 2016 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчики:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Дата разработки	Подпись
Ваньков Борис Петрович	к.ф.м.н.	доцент	Доцент кафедры алгебры, математического анализа и геометрии		
Рарова Елена Михайловна	нет	нет	Ассистент кафедры алгебры, математического анализа и геометрии		