



## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

### **Б1.О.13. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Направление подготовки *бакалавриата* 01.03.01 Математика

1.	<b>Цели изучения учебной дисциплины:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- теоретическое освоение обучающимися основных разделов теории вероятностей и математической статистики, необходимых для понимания роли математики в профессиональной деятельности;</li><li>- формирования культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;</li><li>- освоения основных методов теории вероятностей, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.</li></ul>		
2.	<b>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата</b> Учебная дисциплина входит в блок – Б.1.О.13 – дисциплины обязательной части». Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к дисциплинам модуля «Высшая математика» учебного плана и основывается на знании следующих дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра», «Информатика».		
3.	<b>Результаты освоения дисциплины (модуля) «ТВиМС»</b>		
	<b>Код и наименование компетенций</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Дескрипторы</b>
	<b>Универсальные компетенции (УК)</b>		
	<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	<b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; <b>УК-1.2.</b> Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи <b>УК-1.3.</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; <b>УК-1.4.</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;	<b>Знать:</b> принципы сбора, отбора и обобщения информации. <b>Уметь:</b> соотносить разнообразные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> практическим опытом работы с информационными источниками, опытом научного поиска, созданием научных текстов



		<p><b>УК-1.5.</b> Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	
<p><b>Общие профессиональные компетенции (ОПК)</b></p>			
	<p><b>ОПК-2.</b> Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении области</p>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Знает теоретические основы различных алгоритмов построения математических моделей, особенности реализации алгоритмов математических моделей на языках программирования высокого уровня;  <b>ОПК-2.2.</b> Умеет составлять расчетные алгоритмы реализации математических моделей прикладных задач, самостоятельно выбирать оптимальный метод решения задачи, анализировать результаты вычислений;  <b>ОПК-2.3.</b> Владеет способностью находить, анализировать, внедрять алгоритмы реализации математических моделей, использовать их в вопросах прикладного характера, возникающих в современных естествознании, технике, экономике и управлении;</p>	<p><b>Знает:</b> Общие характеристики процессов сбора, передачи и обработки информации; современное состояние и тенденции развития технических и программных средств автоматизации и компьютеризации в области управления качеством;  <b>Умеет:</b> Понимать и решать профессиональные задачи в области управления научно-исследовательской и производственной деятельности в соответствии с профилем подготовки;  <b>Владеет:</b> Методами решения профессиональных задач с применением информационных технологий и соблюдением требований безопасности</p>
<b>4.</b>	<b>Структура и содержание дисциплины</b>		
	<b>4.1. Структура дисциплины (модуля)</b>		
	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего</b>	<b>Порядковый номер семестра</b>



		<b>4</b>	<b>5</b>		
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	8 з.е.	3	5		
Курсовой проект (работа)	не предусмотрено				
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	168	84	84		
Лекции	70	34	36		
Практические занятия, семинары	98	50	48		
Лабораторные работы					
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	93	24	69		
КСР					
Экзамен	27		27		
Общая трудоемкость дисциплины	288	108	180		

#### 4.2. Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Ведение в теорию вероятностей. Экскурс в историю. Различные подходы к определению вероятности.**

Случайные явления. Статистический подход к понятию вероятности. Классическая вероятность. Геометрическая вероятность.

Парадокс де Мере. Элементы комбинаторики: правило суммы и произведения; размещения, сочетания с повторением и без повторения, перестановки. Схема случайного выбора с возвращением и без возвращения. Примеры.

##### **Тема 2. Понятие вероятностного пространства. Аксиомы теории вероятностей.**

Элементарные и случайные события. Определения невозможного, достоверного событий, сумм, произведения, разности событий, противоположного события. Понятие алгебры и сигма-алгебры событий. Алгебраические операции над событиями. Дискретные и непрерывные

вероятностные пространства. Примеры соответствующих пространств.

Понятие измеримого пространства. Дополнительная аксиома непрерывности. Аксиоматика Колмогорова. Доказательство теоремы об эквивалентности аксиомы непрерывности (плюс конечной аддитивности) и аксиома- аддитивности.

Свойства вероятности. Продолжение вероятности с алгебры на сигма-алгебру. Теорема Каратеодори.

##### **Тема 3. Условная вероятность. Независимость событий. Предельные теоремы в схеме Бернулли.**

Условная вероятность. Независимость событий. Попарная независимость и независимость в совокупности. Пример С.Н. Бернштейна. Вероятность произведения событий. Независимость алгебр и сигма-алгебр. Схема Бернулли как вероятностное пространство, описывающее независимые опыты. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Предельные теоремы в схеме Бернулли: локальная предельная теорема Муавра-Лапласа, интегральная теорема Муавра-Лапласа, теорема Пуассона. Обсуждение скорости сходимости и исследование различных вероятностей "успеха" в независимых испытаниях Бернулли. Область применения доказанных предельных теорем.



**Тема 4.** Случайные величины и их распределения.

Случайные величины. Функции от случайных величин. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Распределение случайной величины. Типы распределений: дискретный, непрерывный, сингулярный. Функция плотности и ее свойства. Примеры распределений: Бернулли, биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное и др.

**Тема 5.** Числовые характеристики случайных величин.

Математическое ожидание и его свойства для случаев дискретного и непрерывного распределений случайных величин. Дисперсия и ее свойства. Моменты.

Коэффициенты асимметрии и эксцесса. Квантили, медианы и моды. Примеры. Неравенство Чебышёва, правило "трёх сигм".

Задача регрессии. Условное математическое ожидание.

**Тема 6. Случайные векторы. Независимость случайных величин. Моментные характеристики случайных векторов.**

Случайные векторы. Независимость случайных величин. Примеры случайных векторов. Многомерные распределения. Свойства совместных функции распределения и функции плотности. Критерий независимости случайных величин. Свойства независимых случайных величин. Свертка функций распределения и функций плотности.

Смешанные моменты второго порядка для случайных величин. Свойства ковариации и коэффициента корреляции. Ковариационная и корреляционная матрицы, их свойства. Многомерное нормальное распределение. Некоррелированность и независимость случайных величин их соотношение. Сходимость полиномиального распределения к многомерному нормальному распределению.

**Тема 7. Законы больших чисел Чебышёва. Закон больших чисел Я. Бернулли.**

Предельные теоремы при минимальных условиях на случайные величины. Закон больших чисел Чебышёва. Сходимость частоты числа "успехов" в схеме Бернулли. Обобщение теорем. Следствия из предельных теорем. Философские аспекты предельных теорем в теории вероятностей, примеры применения законов больших чисел в различных областях знаний.

**Тема 8.** Ковариация случайных величин. Коэффициент корреляции.

**Тема 9.** Функции распределения вероятностей СВ. Плотность распределения вероятностей НСВ и ее свойства.

**Тема 10.** Нормальное распределение:

- а) числовые характеристики;
- б) вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины;
- в) правило трех сигм.

**Тема 11.** Понятие о теореме Ляпунова. Оценка отклонения теоретического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс.

**Тема 12.** Функция одного случайного аргумента и ее распределение. Математическое ожидание функции одного случайного аргумента.

**Тема 13.** Функция 2-х случайных аргументов. Устойчивость нормального распределения.

- а) Распределение «Хи-квадрат»;



	<p>б) Распределение Стьюдента.</p> <p><b>Тема 14.</b> Системы 2-х случайных величин: а) Закон распределения вероятностей дискретной СВ; б) функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.</p> <p><b>Тема 15.</b> Вероятность попадания случайной точки в полосу, в прямоугольник. Плотность совместного распределения вероятностей НСВ (двумерная плотность). Вероятностный смысл двумерной СВ.</p> <p><b>Тема 16.</b> Свойства двумерной плотности вероятности. Отыскания плотностей вероятности составляющих двумерной СВ.</p> <p><b>Тема 17.</b> Условные законы распределения составляющих системы дискретных СВ и НСВ. Условное математическое ожидание.</p> <p><b>Тема 18.</b> Числовые характеристики систем двух СВ. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.</p> <p><b>Тема 19.</b> Нормальный закон распределения на плоскости. Линейная регрессия, линейная корреляция, нормальная корреляция.</p> <p><b>Тема 20.</b> Выборочный метод. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.</p> <p><b>Тема 21.</b> Статистические оценки параметров распределения. Выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Устойчивость выборочных средних. Групповая и общая средняя. Выборочная дисперсия.</p> <p><b>Тема 22.</b> Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном <math>\sigma</math>, для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном <math>\sigma</math> (альфа), для оценки среднего квадратичного отклонения нормального распределения.</p> <p><b>Тема 23.</b> Метод наибольшего правдоподобия. Другие характеристики вариационного ряда.</p> <p><b>Тема 24.</b> Методы расчета сводных характеристик выборки: а) условные варианты; б) условные эмпирические моменты; в) метод произведений для вычисления выборочных средних и дисперсий.</p> <p><b>Тема 25.</b> Заключительная лекция по пройденному материалу.</p>
5.	<p><b>Образовательные технологии</b></p> <p>При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• интерактивные лекции;</li><li>• лекции-пресс-конференции;</li><li>• тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;</li><li>• групповые, научные дискуссии, дебаты.</li></ul>
6.	<p><b>Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы</b></p>



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
Физико-математический факультет  
Кафедра «Математический анализ»

	<b>Информационное обеспечение базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</b> 1. <a href="http://www.intuit.ru/department/economics/basicstat/">http://www.intuit.ru/department/economics/basicstat/</a> (Видеокурс «Основы математической статистики») 2. <a href="http://www.nsu.ru/ef/tsy/ecmr/">http://www.nsu.ru/ef/tsy/ecmr/</a> (эконометрическая страничка) 3. <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a> – сайт информационно-правовой системы «Гарант»
<b>7.</b>	<b>Формы текущего контроля</b>
	Коллоквиумы по разделам дисциплины
<b>8.</b>	<b>Форма промежуточного контроля</b>
	4 семестр-экзамен; 5 семестр – зачет.

Разработчик: ст. преподаватель кафедры «Математический анализ» Цурова Ф.Дж.