

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»
Кафедра «Высшая математика»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.В. Макурин

20 16 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров

по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и ав-
томатизированных систем»

Форма обучения	заочная
Технология обучения	традиционная

Комсомольск-на-Амуре 20 16

Автор рабочей программы
доцент, канд. техн. наук


В.Н. Логинов
« 12 » 04 20 16 г.

СОГЛАСОВАНО

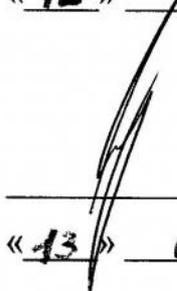
Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 14 » 04 20 16 г.

Заведующий кафедрой
«Высшая математика»


А.Л. Григорьева
« 12 » 04 20 16 г.

Декан факультета компьютерных
технологий


Я.Ю. Григорьев
« 13 » 04 20 16 г.

Декан ФЗДО


М.В. Семибратова
« 14 » 04 20 16 г.

Начальник УМУ


Е.Е. Поздеева
« 14 » 04 20 16 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 № 5, и образовательной программы подготовки бакалавров по направлениям: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (ВТ) приказ Минобрнауки России № 5 от 12 января 2016 г.

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>						
Цель дисциплины	Целью изучения дисциплины является освоение необходимого математического аппарата, с помощью которого разрабатываются и исследуются теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности.						
Задачи дисциплины	– Развитие навыков математического мышления студентов. – Владение методов исследования и решения математических задач. – Выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания. – Развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.						
Основные разделы дисциплины	Случайные события. Случайные величины. Основные понятия и методы математической статистики.						
Общая трудоемкость дисциплины	5 з.е. / 180 академических часов.						
	Се- местр	Шифр направ- ления	Аудиторная нагрузка, ч		СРС, ч	Промежуточ- ная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
			Лек- ции	Пр. занятия			
4 се- местр	09.03.01	10	-	161	9	180	
ИТОГО:			10	-	161	9	180

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Общепрофессиональная компетенция, заданная ФГОС ВО по направлению подготовки.

№ п/п	Код направления	Наименование направления	Компетенции, формируемые на основании учебных планов	
			Код компетенции	Формулировка компетенции
1	09.03.01	Информатика и вычислительная техника	ОПК-5	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» нацелена на формирование знаний, умений и навыков формирования компетенции *ОПК-5* в процессе освоения образовательных программ, указанных в таблице 2. Формирование *ОПК-5* осуществляется в рамках одного этапа (семестра).

Таблица 2 – Компетенции, знания, умения, навыки

Код и наименование компетенции	Знания	Умения	Навыки
ОПК-5: Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	знать	уметь	владеть
	Правила статистического анализа при постановке задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности. 37(ОПК-5-4)	Использовать методы математической статистики для анализа задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности. Применять навыки обработки информации, используя основные понятия и теоремы статистиче-	Навыками применения статистических методов для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности. Навыками сведения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной

		ского анализа; У7(ОПК-5-4)	безопасности на рынке к статистическим; Н7(ОПК-5-4)
--	--	--------------------------------------	---

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина является базовой дисциплиной входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части. Формирование компетенции *ОПК-5* основывается на знаниях, полученных при изучении курса математического анализа, линейной алгебры.

Входной контроль для дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится в виде тестирования. Тестовые задания представлены в приложении А РПД.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Направление подготовки	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	09.03.01	180
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего		10
В том числе:		
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)		10
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)		-
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза		161
Промежуточная аттестация обучающихся		9

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Учебный материал дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» реализуется через следующие уровни:

– **теоретический**, систематизирующий и углубляющий знания по основам теории и методики математики;

– **практический**, обеспечивающего овладение методами и способами математических методов для достижения учебных, профессиональных и жизненных целей личности; содействующего приобретению опыта творческой практической деятельности, развитию самостоятельности в математике в целях повышения уровня, направленного на формирования качеств и свойств личности;

– **контрольный**, определяющий дифференцированный и объективный учет процесса и результатов учебной деятельности студентов.

Таблица 4 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
4 семестр					
<i>Раздел 1 Случайные события</i>					
Тема 1.1. Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Конечное вероятностное пространство. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Независимость и несовместность событий. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формулы Байеса.	Лекции	4	Традиционная	ОПК-5	37 (ОПК-5) У7(ОПК-5) Н7(ОПК-5)
Текущий контроль по разделу 1			Тестирование (Т-10)	ОПК-5	37 (ОПК-5) У7(ОПК-5) Н7(ОПК-5)
Итого по разделу 1	Лекции	4		-	-
<i>Раздел 2 Случайные величины</i>					
Тема 2.1. Случайные величины. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Основные законы распределения дискретных случайных величин. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Основные законы распределения непрерывных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайных величин и их свойства. Числовые характеристики основных законов распределения.	Лекции	4	Традиционная	ОПК-5	37 (ОПК-5) У7(ОПК-5) Н7(ОПК-5)

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
Текущий контроль по разделу 2			КР Тестирование (Т-11)		
Итого по разделу 2	Лекции	4	-	-	-
Раздел 3 Основные понятия и методы математической статистики					
Тема 3.1. Генеральная совокупность. Выборка, способы ее организации. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистическая гипотеза, критическая область, критерии проверки гипотезы. Уровень значимости и мощность критерия. Простые гипотезы. Критерий отношения правдоподобия. Критерии согласия: Пирсона (хи-квадрат), Колмогорова и др.	Лекции	2	Традиционная	ОПК-5	37 (ОПК-5) У7(ОПК-5) Н7(ОПК-5)
Текущий контроль по разделу 3			Тестирование (Т-12)		
Итого по разделу 3	Лекции	2	-	-	-
Итого за 4 семестр:	Лекции	10	-	-	-
	Самостоятельная работа	161	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, Освоение материалов по дисциплине. Решение задач	ОПК-5	37 (ОПК-5) У7(ОПК-5) Н7(ОПК-5)

Наименование тем	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
Промежуточная аттестация по дисциплине			Экзамен	ОПК-5	
ИТОГО по дисциплине	Лекции	10	-	-	-
	Самостоятельная работа	161	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование. Освоение материалов по дисциплине. Решение задач	ОПК-5	37 (ОПК-5) У7(ОПК-5) Н7(ОПК-5)
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины <u>180</u> часов, В том числе с использованием активных методов обучения <u>18</u> часов.					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Прохождение курса по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» предусматривает активную самостоятельную работу студентов по изучению, подготовку к тестированию и опросу, подготовку докладов для участия в ежегодной научно-практической конференции студентов «Научно-техническое творчество аспирантов и студентов» по вопросам математики.

Для успешного выполнения самостоятельной работы студентам рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: Учебное пособие для вузов: в 3-х ч. / А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец, И.Е. Юреть; под общ.ред. А.П. Рябушко. - Минск: Академическая книга, 2005.
2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2005.
3. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 2005.
4. Логинов, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие/ В.Н. Логинов. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2004. – 84 с. // Виртуальная библиотека ИНИТ. – Режим доступа: <http://www.initkms.ru/library/readbook/1101019/1>, свободный. – Загл. с экрана.
5. Викиуниверситет // <http://www.wikisity.org>;
6. Интернет университет // <http://www.intuit.ru>;
7. Образовательный математический сайт // <http://www.exponenta.ru>.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентами в четвертом семестре.

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Изучение теоретических разделов дисциплины		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4		40
Подготовка к практическим занятиям		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		30
Подготовка к тестированию		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		45
Выполнение КР		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4		46
Итого 4 семестр		10	12	12	12	12	13		161									

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это самоподготовка по изучению теоретической части дисциплины, другая – выполнение контрольных работ. Задания для самостоятельной работы выдаются на установочной лекции по расписанию.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, желательно заниматься ежедневно. Начинать самостоятельные занятия следует с первых дней семестра. Начиная работу, нужно с наиболее легкой части, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (оформление работы, построение графиков и т.п.), это позволяет включиться в работу, получить моральное удовлетворение и уверенность в своих силах. Наиболее трудную часть работы следует начинать с чтения и разбора раздела с помощью рекомендуемой литературы, закрепляя материал разобранными демонстрационными упражнениями, пытаясь воспроизвести самостоятельное решение. И только после положительного результата приступить к выполнению индивидуального задания.

Необходимо придерживаться гигиены умственного труда: чередовать каждые 50 минут активной работы 10 минутным отдыхом (перерывом); после 3 часов работы с перерывом 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, которое полностью восстанавливает работоспособность.

7Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<i>Случайные события</i>	ОПК-5	Контрольная работа.	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<i>Случайные величины</i>	ОПК-5	Тест №1	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
<i>Основные понятия и методы математической статистики</i>	ОПК-5	Тест № 2	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи
Промежуточная аттестация	ОПК-5	Экзамен Теоретические вопросы, Практические задания	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен по дисциплине "Теория вероятностей и математическая статистика" проводится во время сессии в форме тестирования (максимальное время прохождения итогового теста не должно превышать 60 минут). При выставлении оценки учитываются итоги проведенного текущего контроля: выполнение заданий всех практических занятий и контрольных работ (КР).

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
4 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>			
Контрольная работа.	Неделя 10	30 баллов	<p>9-10 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>7-8 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>5-6 баллов - Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат</p>
Текущий контроль		30 баллов	-
Экзамен (Тест № 3)	Сессия 4	20 баллов	<p>30 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>18 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>12 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>6 баллов- 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков;</p> <p>0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков</p>
Итого		50 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</p> <p>0 - 59 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для аттестации по дисциплине);</p> <p>60 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 - 91 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень);</p> <p>91 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)</p>			

Типовые задания для текущего контроля

Тесты по математике

Т-1 "Случайные события"

Вопрос № 1: Случайные события А и В – несовместны. Тогда выполнено..

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. $p(A) + p(B) \leq 1$ 2. $p(A) + p(B) = 1$ 3. $p(A + B) < 1$ 4. $p(AB) = 1$

Вопрос № 2:

Литье в болванках для дальнейшей обработки поступает из двух заготовительных цехов: 70 % из первого цеха имеет 10 % брака, а материал второго цеха – 20 %. Найти вероятность того, что одна взятая наудачу болванка не имеет дефектов.

- 1 0,51 2 0,49 3 0 4 0,215 0,09

Вопрос № 3: При бросании точки на плоскость достоверно ее попадание в круг площади S; попадание в любую точку круга равновероятно. Вероятность $p(A)$ ее попадания в concentрический круг площади s равна

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. $p(A) = \frac{s}{S}$ 2. $p(A) = \sqrt{\frac{s}{S}}$ 3. $p(A) = 1 - \frac{s}{S}$ 4. $p(A) = S - s$

Вопрос № 4: А и В – случайные события. Верным является утверждение...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. $p(A + B) = p(A) + p(B)$ 2. $p(A + B) = p(A) + p(B) - P(AB)$
3. $p(A + B) = p(A) + p(B) + P(AB)$ 4. $p(A + B) = p(A) + p(B) - 2P(AB)$

Вопрос № 5: А – случайное событие. H_1 и H_2 образуют полную группу событий. Верным является утверждение...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. $p(A) = p(A|H_1) \cdot p(A|H_2)$ 2. $p(A) = p(A|H_1) + p(A|H_2)$
3. $p(A) = p(H_1) \cdot p(A|H_1) + p(H_2) \cdot p(A|H_2)$ 4. $p(A) = 1 - p(A|H_1) \cdot p(A|H_2)$

Вопрос № 7: Монета брошена 4 раза. Тогда вероятность того, что орел выпадет хотя бы один раз, равна ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. $\frac{1}{16}$ 2. $\frac{1}{2}$ 3. $\frac{3}{4}$ 4. $\frac{15}{16}$

Т-2 "Случайные величины и элементы статистики"

Вопрос № 1: Дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей:

X	-1	2	4
P	0,1	a	b

Тогда её математическое ожидание равно 3,3 если ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. $a = 0,1$; $b = 0,9$; 2. $a = 0,2$; $b = 0,7$; 3. $a = 0,8$; $b = 0,1$; 4. $a = 0,1$; $b = 0,8$

Вопрос № 2: Непрерывная случайная величина X задана плотностью распре-

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-4)^2}{18}}$$

деления вероятностей. Тогда математическое ожидание этой нормально распределённой случайной величины равно ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. 3; 2. 9; 3. 18; 4. 4

Вопрос № 1: Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещённая оценка математического ожидания равна

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. 7,6; 2. 7,4; 3. 8; 4. 9,25

Вопрос № 2: Дана выборка объема n . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее \bar{x} ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. увеличится в 25 раз; 2. уменьшится в 5 раз
3. не изменится; 4. увеличится в 5 раз

Вопрос № 3: Дана выборка объема n . Если каждый элемент выборки увеличить на 5 единиц, то выборочное среднее \bar{x} ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. уменьшится на 5 единиц; 2. увеличится на 10 единиц
3. не изменится; 4. увеличится на 5 единиц

Вопрос № 4: Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = -3 + 2x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. -2; 2. 0,6; 3. -0,6; 4. -3

Вопрос № 5: Если основная гипотеза имеет вид $H_0: a = 20$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. $H_1: a > 20$ 2. $H_1: a \geq 10$ 3. $H_1: a \leq 20$ 4. $H_1: a \geq 20$

Вопрос № 6: В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие ре-

зультаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...

Варианты ответов: (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. 13; 2. 8; 3. 4; 4. 3

Контрольная работа «Случайные события»

1. В коробке имеется пять одинаковых изделий, причем три из них – стандартные. Наудачу извлечены два изделия. Найти вероятность того, что среди них будет одно стандартное.

2. В урне a белых и b черных шаров. Из урны вынимают сразу два шара. Найти вероятность того, что эти шары будут разного цвета.

3. Разрыв электрической цепи происходит в том случае, когда выходит из строя хотя бы один из трех последовательно соединенных элементов. Найти вероятность того, что разрыва в цепи не будет, если элементы выходят из строя с вероятностями 0,3, 0,4 и 0,6.

4. Литье в болванках для дальнейшей обработки поступает из двух заготовительных цехов: 70 % из первого цеха имеет 10 % брака, а материал второго цеха – 20 %. Найти вероятность того, что одна взятая наудачу болванка не имеет дефектов.

5. Имеется три урны: в первой 3 белых и 5 черных шаров, во второй - 4 белых и 5 черных, в третьей – 7 белых (черных нет). Некто выбирает наугад одну урну и вынимает один шар. Он оказался белым. Найти вероятность того, что шар вынут из второй урны.

6. Монету бросают 5 раз. Найти вероятность того, что "герб" выпадет менее двух раз.

7. Вероятность того, что событие A появится при двух независимых испытаниях хотя бы один раз, равна 0,75. Найти вероятность появления события в одном испытании.

8. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по два вопроса, которые не повторяются. Экзаменуемый может ответить только на 25 вопросов. Определить вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса из одного билета или на один вопрос из первого билета и на указанный дополнительный вопрос из другого билета.

9. Известно, что в среднем 60% студентов первого курса заочного факультета выполняют контрольные работы в срок. Какова вероятность того, что в группе из 30 человек не выполнят контрольные работы в срок: а) 10 студентов; б) от 10 до 14 студентов.

10. Вероятность появления события A в одном испытании равна p . Найти вероятность того, что в n независимых испытаниях событие A произойдет: а) m раз; б) от k_1 до k_2 раз.

а) $p = 0,15$, $n = 300$, $m = 30$;

б) $n = 100$, $p = 0,7$, $k_1 = 65$, $k_2 = 75$.

Теоретические вопросы

1. Сумма, произведение и разность случайных событий. Противоположные события. Алгебра событий. Число элементов в алгебре событий с конечным пространством элементарных исходов.
2. Вероятность случайного события. Конечное вероятностное пространство. Классическое определение вероятности.
3. Вероятность случайного события. Геометрическое и статистическое определения вероятности. Задача о встрече.
4. Простейшие свойства вероятностей: вероятность противоположного события, вероятность суммы событий (теорема сложения).
5. Условная вероятность и ее свойства. Вероятность произведения событий (теорема умножения).
6. Условная вероятность. Формула полной вероятности.
7. Условная вероятность. Формулы Байеса.
8. Последовательность независимых испытаний. Полиномиальная схема. Схема Бернулли.
9. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Формулы Пуассона и Муавра-Лапласа (без доказательства теоремы Муавра-Лапласа).
10. Понятие случайной величины. Равномерное, биномиальное, геометрическое и гипергеометрическое распределения дискретной случайной величины. Распределение Пуассона.
11. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. Графики функций распределения дискретной и непрерывной случайной величин.
12. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Свойства плотности распределения и вероятностный смысл.
13. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины и их свойства.
14. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины и их свойства.
15. Числовые характеристики основных законов распределения дискретных случайных величин: равномерного, геометрического, биномиального и Пуассона.
16. Нормальный закон распределения. Интеграл Пуассона. Вероятностный смысл параметров распределения.
17. Многомерные случайные величины. Дискретная двумерная случайная величина.
18. Многомерные случайные величины. Непрерывная двумерная случайная величина.
19. Функции от случайных величин (одномерных и многомерных).
20. Неравенство и теорема Чебышева (закон больших чисел). Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.

Примеры практических заданий

1. В коробке имеется пять одинаковых изделий, причем три из них – стандартные. Наудачу извлечены два изделия. Найти вероятность того, что среди них будет одно стандартное.
2. В урне a белых и b черных шаров. Из урны вынимают сразу два шара. Найти вероятность того, что эти шары будут разного цвета.
3. Разрыв электрической цепи происходит в том случае, когда выходит из строя хотя бы один из трех последовательно соединенных элементов. Найти вероятность того, что разрыва в цепи не будет, если элементы выходят из строя с вероятностями 0,3, 0,4 и 0,6.
4. Литье в болванках для дальнейшей обработки поступает из двух заготовительных цехов: 70 % из первого цеха имеет 10 % брака, а материал второго цеха – 20 %. Найти вероятность того, что одна взятая наудачу болванка не имеет дефектов.
5. Имеется три урны: в первой 3 белых и 5 черных шаров, во второй – 4 белых и 5 черных, в третьей – 7 белых (черных нет). Некто выбирает наугад одну урну и вынимает один шар. Он оказался белым. Найти вероятность того, что шар вынут из второй урны.
6. Монету бросают 5 раз. Найти вероятность того, что "герб" выпадет менее двух раз.
7. Вероятность того, что событие A появится при двух независимых испытаниях хотя бы один раз, равна 0,75. Найти вероятность появления события в одном испытании.
8. Производится три независимых выстрела по мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,7. Составить закон распределения случайной величины X – разности между числом попаданий и числом промахов. Найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.
9. Вероятность поломки компьютера в течение гарантийного срока равна 0,2. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из шести компьютеров: а) не более одного потребуют ремонта; б) хотя бы один потребует ремонта.
10. Вероятность появления события A в одном испытании равна p . Найти вероятность того, что в n независимых испытаниях событие A произойдет:
а) m раз; б) от k_1 до k_2 раз.
а) $p = 0,14$; $n = 600$; $m = 80$; б) $n = 100$; $p = 0,3$; $k_2 = 20$.
11. Три орудия делают залп по кораблю. Вероятность попадания в корабль для каждого орудия равна 0,6. Составить закон распределения случайной величины X – числа попаданий в корабль. Найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

12. Даны законы распределения двух независимых случайных величин X и Y . Составить закон распределения случайной величины Z , найти её числовые характеристики: $M(Z)$, $D(Z)$, $\sigma(Z)$.

X	1	2	5
P	0,3	0,5	0,2

$$Z = X \cdot Y;$$

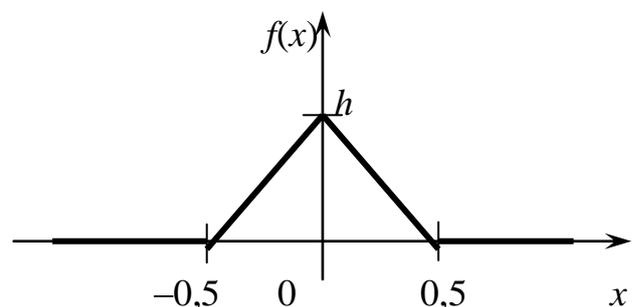
Y	2	3	5
P	0,1	0,6	0,3

13. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Требуется найти: функцию плотности вероятности $f(x)$; $M(Z)$, $D(Z)$, $\sigma(Z)$; вычислить вероятность того, что случайная величина X в результате испытания примет значение, принадлежащее интервалу (α, β) ; построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \sin x, & \text{при } 0 < x < \frac{\pi}{2} \\ 1, & \text{при } x > \frac{\pi}{2} \end{cases} \quad \alpha = \pi/4; \beta = \pi/2.$$

14. Случайная величина X распределена по "закону равнобедренного треугольника".

Найти: 1) величину h ; 2) функцию плотности вероятности $f(x)$ и функцию распределения $F(x)$. Построить график функции $F(x)$.



15. Случайная величина X подчинена нормальному закону распределения с математическим ожиданием a . Вероятность попадания этой случайной величины на участок от α до β равна p . Записать плотность распределения и построить ее график. $a = 0$; $\alpha = -2$; $\beta = 2$; $p = 0,5$.

16. Дан закон распределения системы двух случайных величин (X, Y) . Требуется: 1) вычислить коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи

между X и Y ; 2) составить уравнения прямых регрессий и построить их графики; 3) найти функции распределения: $F(x)$, $F(y)$, $F(x, y)$.

$Y \backslash X$	1	2
3	0,2	0,1
4	0,4	0,2
5	0,05	0,05

17. Получены результаты выборочного обследования по выполнению плана выработки на одного рабочего (в %):

90,0 96,0 98,0 98,0 98,5 99,0 101,5 102,0 102,0 102,5 103,0 103,0 103,5
104,0 104,0 104,0 104,5 105,5 106,0 108,0 108,2 108,7 109,0 112,0 113,5.

$\gamma = 0,98$; $\sigma = 4,7$; $h = 5$; $X_0 = 90$.

Требуется: 1) найти выборочную среднюю; 2) найти с надёжностью $\gamma = 0,96$ доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака X генеральной совокупности (генеральной средней), если признак X распределён по нормальному закону и его среднее квадратическое отклонение равно $\sigma = 65$; 3) составить интервальное распределение выборки с шагом $h = 50$, взяв за начало первого интервала $x_0 = 250$; 4) построить гистограмму частот.

18. В таблице дано распределение 200 совхозов по затратам труда X (человеко-дней на 1 ц зерна) и себестоимости зерна Y (рублей за 1ц зерна):

Y	X						N_Y
	0,4-0,8	0,8-1,2	1,2-1,6	1,6-2,0	2,0-2,4	2,4-2,8	
7,25-9,25	14	22					36
9,5-11,25		10	38	6			54
11,25-13,25			30	30	4		64
13,25-15,25					20	26	46
N_Y	14	32	68	36	24	26	$N = 200$

Требуется: 1) вычислить условные средние \bar{y}_x ; 2) вычислить выборочный коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между Y и X ; 3) составить выборочные уравнения прямых регрессий и построить их графики.

19. Проверить с помощью критериев Пирсона и Колмогорова при заданном уровне значимости $\alpha = 0,01$ гипотезу о том, что случайная величина, эмпирические данные которой даны в таблице, обладает нормальным законом распределения. За значение параметров a и σ^2 принимать среднюю выборочную и выборочную дисперсию, вычисленных по эмпирическим данным.

7-17	17-27	27-37	37-47	47-57
5	11	13	12	9

Примерная структура экзаменационного билета

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский–на–Амуре государственный университет»
Кафедра "Высшая математика"
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по теории вероятностей и математической статистике

4семестр

1. Условная вероятность. Формула полной вероятности.
2. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины и их свойства.
3. Монету бросают 5 раз. Найти вероятность того, что "герб" выпадет менее двух раз.
4. Производится три независимых выстрела по мишени. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,7. Составить закон распределения случайной величины X – разности между числом попаданий и числом промахов. Найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график.

Зав. кафедрой «Высшая математика» _____ (А.Л. Григорьева)

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Высшая математика: Специальные разделы: [сборник задач с решениями] /В. И. Афанасьев, О. В. Зимина, А. И. Кириллов и др. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006; 2003. - 398с. чз-3экз аб-45экз
2. Высшая математика для экономистов : учебное пособие для вузов /Под ред. Н.Ш.Кремера. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Банки и Биржи: ЮНИТИ, 2003; 2002; 2001; 2000. - 472с. чз-1экз аб-73экз
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2005.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 2005.
5. Логинов, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие/ В.Н. Логинов. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2004. – 84 с. // Виртуальная библиотека ИНИТ. – Режим доступа: <http://www.initkms.ru/library/readbook/1101019/1>, свободный. – Загл. с экрана.
6. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Шипачев. - 10-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>

8.2 Дополнительная литература

1. Бронштейн, И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов: Учебное пособие для вузов / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. - СПб.: Лань, 2010. - 608 с.
2. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: В 2 ч. Ч.2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 5-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 1999; 1998; 1997; 1986; 1980. - 414с. ; М.: ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2006; 2003. - 416с. 384экз
3. Зимина, О.В. Высшая математика: учебное пособие / О. В. Зимина, А. И. Кириллов, Т. А. Сальникова; Под ред. А.И.Кириллова. - 3-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 368с. чз-1экз аб-11экз
4. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчёты): учебное пособие / Л. А. Кузнецов. - 3-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2005. - 240с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). чз - 1экз аб - 198экз.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Викиуниверситет // <http://www.wikisity.org>;
2. Интернет университет // <http://www.intuit.ru>;
3. Образовательный математический сайт // www.exponenta.ru;

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению расчетно-графических работ, выполнению домашних заданий по практическим занятиям.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

Для успешного освоения программы дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" обучающимся рекомендуется придерживаться следующих методических указаний (таблица 7).

Таблица 7 – Методические указания к освоению дисциплины

Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, выводы. Помечать важные мысли. Выделять ключевые слова, термины, формулы. Делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызывают затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендованной литературе. Если ответ не найден, то на консультации обратиться к преподавателю
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, конспектирование основных мыслей и выводов, решение задач по алгоритму
Самостоятельное изучение теоретических разделов	В процессе самостоятельного изучения разделов дисциплины перед обучающимся ставится задача усвоения теории дисциплины

дисциплины	плины, запоминания основных и ключевых понятий изучаемого предмета. Обучающийся составляет краткие конспекты изученного материала. В ходе работы студент учится выделять главное, самостоятельно делать обобщающие выводы
Самостоятельная работа	Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. Информация о самостоятельной работе представлена в разделе 6 "Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине"
Экзамен	При подготовке к экзамену по теоретической части необходимо выделить в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), привести примеры, иллюстрирующие теоретические положения. При подготовке к экзамену по практической части необходимо пробное выполнение заданий по предложенному алгоритму, подготовка ответов на контрольные вопросы

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" по адресу <http://student.knastu.ru>.

Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять:

- фиксацию хода образовательного процесса посредством размещения в личном кабинете студентов отчетов о выполненных заданиях;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения расчетно-графических заданий.

Процесс обучения сопровождается использованием компьютерных программ: Mathcad, MS Excel.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
с выходом в интернет + локальное соединение	Мультимедийный класс	1 персональный ЭВМ с процессором Core (TM) i3-3240 CPU @ 3.4 GHz; 1 экран с проектором EPSON EB-825V	Проведение лекционных и практических занятий в виде презентаций

**Типовые задания для организации
"входного контроля" знаний, умений и навыков обучающихся**

1. Вычислить без таблиц и калькулятора:

1) $\left(3\frac{1}{2} - \frac{5}{6}\right) : 4\frac{1}{3};$

2) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-\log_2 3} \cdot \left(\frac{3^0}{2} - 9^{-1/2}\right);$

3) $\frac{\lg 48 - \frac{1}{3} \lg 27}{\lg 64} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{\log_3 2} \cdot (16^{-3/4} + 2^{-1}).$

2. Упростить выражение: $\left(\frac{4a}{2-a} - a\right) : \frac{a+2}{a-2}.$

3. Решить уравнение:

1) $\frac{2x+12}{x+1} = x$; 2) $\sqrt{3-x} + x = 1$; 3) $2\log_2 \sqrt{x} + \log_2 x = 8$;

4) $2\cos 3x - 1 = 0.$

4. Решить систему:
$$\begin{cases} 3y - x = -17, \\ 5x + 3y = -5. \end{cases}$$

5. Решить неравенство: 1) $(x+1)(2x^2 - x - 1) > 0$, 2) $2^{x-6} \leq \left(\frac{1}{32}\right)^{1/x}.$

6. Решить задачу:

1) В прямоугольнике стороны равны 5 см и 12 см. Найти диагонали и площадь прямоугольника.

2) Боковые стороны и меньшее основание прямоугольной трапеции соответственно равны 8, 10 и 10. Найти большее основание.

Изменение № 1
РПД «Теория вероятностей и математическая статистика»
