

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

04

20 18 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов  
по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»

специализация «Технологическое проектирование высокоресурсных  
конструкций самолетов и вертолетов»

Форма обучения


заочная

Технология обучения

традиционная

Комсомольск-на-Амуре 20 18

Автор рабочей программы  
Доцент кафедры «Высшая математика»,  
канд. техн. наук, доцент


  
И.Н. Каталажнова  
«16» 04 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

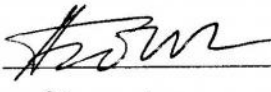
Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
«18» 04 2018 г.


Заведующая кафедрой  
«Высшая математика»

  
А.Л. Григорьева  
«16» 04 2018 г.


Заведующий кафедрой  
«Технология Самолетостроения»

  
А.В. Бобков  
«16» 04 2018 г.

Декан ФЗДО

  
М.В. Семибратова  
«17» 04 2018 г.

Начальник учебно-методического  
управления

  
Е.Е. Поздеева  
«18» 04 2018 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 12.09.2016 г № 1165, и образовательной программы подготовки специалистов по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение».

## 1. Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>					
Цель дисциплины	освоение необходимого математического аппарата, с помощью которого разрабатываются и исследуются теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности					
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Развитие навыков математического мышления студентов.</li> <li>- Овладение методов исследования и решения математических задач.</li> <li>- Выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания.</li> <li>- Развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.</li> </ul>					
Основные разделы дисциплины	Случайные события. Случайные величины. Основные законы распределения дискретных случайных величин. Функция распределения случайных величин. Основные законы распределения непрерывных случайных величин. Числовые характеристики основных законов распределения. Уравнения линейной регрессии.					
Общая трудоемкость дисциплины	<u>3</u> з.е. / 108 академических часов.					
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч		СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия			
5 семестр	4	6	94	4	108	
ИТОГО:		4	6	94	4	108

## 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–Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (шифр)	Перечень умений (шифр)	Перечень навыков (шифр)
<b>ОК-1</b> способностью представить современную картину мира на основе целостной системы естественно-научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры	<b>З1(ОК-1-5)</b> основные понятия и теоремы теории вероятностей случайных событий, <b>З2(ОК-1-5)</b> основные понятия теории вероятностей случайных величин, основные понятия математической статистики	<b>У1(ОК-1-5)</b> вычислять вероятности событий, <b>У2(ОК-1-5)</b> находить законы распределения случайных величин, их числовые характеристики, находить статистические характеристики изучаемых выборок, выдвигать и проверять статистические гипотезы	<b>Н1(ОК-1-5)</b> основными методами решения задач теории вероятностей и случайных событий с использованием определений и теорем, <b>Н2(ОК-1-5)</b> вероятностными методами, вероятностно-статистическими методами обработки результатов эксперимента;

### **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина "Теория вероятностей и математическая статистика" изучается в пятом семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 "Дисциплины (модули) рабочего учебного плана подготовки специалистов по специальности 24.05.07 "Самолето- и вертолетостроение", специализация «Технологическое проектирование высокоресурсных конструкций самолетов и вертолетов» и относится к ее базовой части.

Для освоения дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

В результате освоения программы дисциплины обучающийся приобретает знания, умения и навыки, необходимые для составления математических моделей и применения математических методов для решения практических задач; исследования моделей с учетом их иерархической структуры и оценки пределов применения полученных результатов. Приобретение данных знаний, умений и навыков является основным этапом освоения компетенции ОК-1.

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" необходимы для успешного освоения методов оптимальных решений, методов принятия управленческих решений.

### **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 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	10
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	6
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	94
Промежуточная аттестация обучающихся	4

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

Структура и содержание дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
<b>5 семестр</b>					
<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i> <i>Раздел 1. Случайные события</i>					
Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Независимость и несовместность событий. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формулы Байеса. Последовательность независимых испытаний. Полиномиальная схема. Схема Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа	Лекции	2	Традиционная	ОК-1-5	31(ОК-1-5) У1(ОК-1-5)
Классификация событий. Алгебра событий. Вычисление вероятности события.	Практические занятия	2	Традиционная		31(ОК-1-5) У1(ОК-1-5)
<b>Итого по разделу 1</b>	Лекции	2			31(ОК-1-5) У1(ОК-1-5)
	Практические занятия	2			31(ОК-1-5) У1(ОК-1-5)
<i>Раздел 2 Случайные величины</i>					



Наименование тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
<p>Случайные величины. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Основные законы распределения дискретных случайных величин</p> <p>Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Основные законы распределения непрерывных случайных величин</p> <p>Математическое ожидание и дисперсия случайных величин и их свойства. Числовые характеристики основных законов распределения</p> <p>Ковариация и корреляция случайных величин. Свойства коэффициента корреляции. Условное распределение и условное математическое ожидание. Уравнения линейной регрессии</p> <p>Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Характеристическая функция и ее свойства. Центральная предельная теорема.</p>	Лекции	2	Традиционная	ОК-1-5	32(ОК-1-5) У2(ОК-1-5)
<p>Случайные величины. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Основные законы распределения дискретных случайных величин</p> <p>Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. Основные законы распределения непрерывных случайных величин</p> <p>Математическое ожидание и дисперсия случайных величин и их свойства. Числовые характеристики основных законов распределения</p>	Практические занятия	3	Интерактивная (презентация)	ОК-1-5	32(ОК-1-5) У2(ОК-1-5)

Наименование тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
Ковариация и корреляция случайных величин. Свойства коэффициента корреляции. Условное распределение и условное математическое ожидание. Уравнения линейной регрессии Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Характеристическая функция и ее свойства. Центральная предельная теорема.	Практические занятия	1	Традиционная	ОК-1-5	32(ОК-1-5) У2(ОК-1-5)
<b>Итого по разделу 2</b>	Лекции	2	-	ОК-1-5	-
	Практические занятия	4	-		32(ОК-1-5) У2(ОК-1-5)
<b>Итого за пятый семестр:</b>	Лекции	4			
	Практические занятия	6			
	Самостоятельная работа	94	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование, Освоение материалов по дисциплине. Решение задач	ОК-1-5	32(ОК-1-5) У2(ОК-1-5) Н2(ОК-1-5)
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>		4	Зачет с оценкой	ОК-1-5	31(ОК-1-5) У1(ОК-1-5) Н1(ОК-1-5)

Наименование тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				компетенции	Знания, умения, навыки
					32(ОК-1-5) У2(ОК-1-5) Н2(ОК-1-5)
<b>ИТОГО:</b> общая трудоемкость дисциплины <u>108</u> часов, В том числе с использованием активных методов обучения 3 часа					

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

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину "Теория вероятностей и математическая статистика", состоит из следующих компонентов:

- изучение теоретических разделов дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка расчетно-графической работы.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы обучающимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Кatalажнова, И.Н. Начала математического анализа : учеб.-метод. пособие / И.Н. Кatalажнова. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 116 с. // [https://knastu.ru/media/files/page\\_files/page\\_421/posobiya\\_2013/\\_Katalazhnova\\_Nachala\\_matematicheskogo\\_analiza.pdf](https://knastu.ru/media/files/page_files/page_421/posobiya_2013/_Katalazhnova_Nachala_matematicheskogo_analiza.pdf)

2. Сташкевич, М.В. Дифференциальное исчисление функции одной переменной : Практикум / М.В. Сташкевич. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. – 107 с.

3. 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.

4. РД 013-2016 "Текстовые студенческие работы. Правила оформления" // [https://knastu.ru/media/files/page\\_files/page\\_425/omk/rd/RD\\_013-2016\\_izm.1.pdf](https://knastu.ru/media/files/page_files/page_425/omk/rd/RD_013-2016_izm.1.pdf)

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентами в **пятом семестре** представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентами в **пятом 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 разделов дисциплины	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	34
Выполнение РГР	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	57
Подготовка к тестированию															1	1	1	3
<b>За 5 семестр</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>94</b>

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 контрольной работы и расчетно-графического задания . 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 гигиене 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.

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

Проведение контроля текущей успеваемости позволяет определить степень усвоения обучающимися учебного материала и стимулирует ритмичность учебной деятельности.

По дисциплине "Теория вероятностей и математическая статистика" текущий контроль успеваемости проводится в форме оценки расчетно-графической работы, а также в форме тестирования (таблица 5).

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

<b>Контролируемые разделы дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Показатели оценки</b>
<i>Теория вероятностей и математическая</i>	У1(ОК-1-5) Н1(ОК-1-5)	Расчетно-графическая работа	Осуществляет выбор математических

Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<i>статистика</i>			операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи
<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>	З1(ОК-1-5) У1(ОК-1-5) Н1(ОК-1-5)	Тест	Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач
	З1(ОК-1-5) У1(ОК-1-5) Н1(ОК-1-5)	Дифференцированный зачет	Осуществляет выбор математических операций и аналитических алгоритмов для решения текущей математической задачи Демонстрирует практическое использование математических методов и аналитических алгоритмов для анализа задач

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой в пятом семестре.

**Зачет с оценкой** (дифференцированный зачет) по дисциплине проводится на последнем (одном из последних) практическом занятии в следующей форме: студент должен *письменно* ответить на два теоретических вопроса и выполнить два практических задания. При выставлении оценки учитываются итоги проведенного текущего контроля, выполнение заданий всех практических занятий и расчетно-графической работы (РГР).

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
<b>5 семестр</b> <i>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой</i>			
Тест	Сессия 5	10 баллов	9-10 баллов – 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний, умений и навыков; 7-8 баллов – 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний, умений и навыков; 5-6 баллов – 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний, умений и навыков; 3-4 балла – 51-60% правильных ответов – низкий уровень знаний, умений и навыков; 0 баллов – 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний, умений и навыков
Расчетно-графическая работа	Сессия 5	10 баллов	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. 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. 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. 0 баллов - Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат.
Текущий контроль		<b>20 баллов</b>	-
Зачет с оценкой		<b>30 баллов</b>	-
		Теоретический вопрос – оценивание уровня усвоенных знаний (2 вопроса по 5 баллов)	Один вопрос: 5 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 3 балла - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 2 балла - студент ответил на

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
	Практическая задача – оценивание уровня усвоенных умений и навыков (2 задачи по 10 баллов)		Одна задача: 10 баллов - студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 7 баллов - студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 3 балла - студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 0 баллов - при выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.
Итого		<b>50 баллов</b>	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 - 59 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для аттестации по дисциплине);  60 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень);  75 - 91 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень);  91 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)</p>			



**Типовые задания для текущего контроля дисциплины  
«Теория вероятностей и математическая статистика»**

**Тест**

**Вопрос № 1:** Бросают 2 кубика. События А – «на первом кубике выпала шестерка» и В – «на втором кубике выпала шестерка» являются:

**Варианты ответов:** (выберите несколько правильных ответов, время 2 мин)

1. Совместными                      2. Зависимыми  
3. Несовместными                  4. Независимыми
- 

**Вопрос № 2:** Случайные события А и В, удовлетворяющие условиям  $P(A)=0,3$ ;  $P(B)=0,4$ ;  $P(AB)=0,2$ , являются ...

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

1. несовместными и независимыми                      2. совместными и зависимыми  
3. совместными и независимыми                      4. несовместными и зависимыми
- 

**Вопрос № 3:** Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,5 и 0,9 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна ...

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

1. 0,45                      2. 0,55                      3. 0,95                      4. 0,995
- 

**Вопрос № 4:** 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.  $\frac{15}{16}$
- 

**Вопрос № 5:** Вероятность появления события А в 10 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,7. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна...

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

1. 0,07                      2. 7                      3. 2,1                      4. 0,21
- 

**Вопрос № 6:** Непрерывная случайная величина X задана плотностью

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

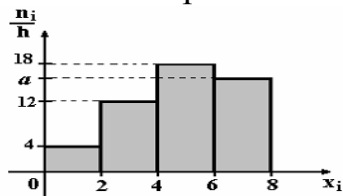
**Вопрос № 7:** Непрерывная случайная величина X задана плотностью

распределения вероятностей  $f(x) = \frac{1}{12\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-13)^2}{288}}$ . Тогда дисперсия этой нормально распределённой случайной величины равно ...

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

1. 288      2. 12      3. 13      4. 144
- 

**Вопрос № 8:** По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот. Тогда значение  $a$  равно...



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

1. 66      2. 17      3. 15      4. 16
- 

**Вопрос № 9:** 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 № 10:** Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид:  $y = 2,2 + 0,6x$ , средние квадратические отклонения  $\delta_x = 2$ ,  $\delta_y = 1,5$ . Тогда коэффициент корреляции равен ...

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

1. -0,8      2. 0,45      3. 1,8      4. 0,8
- 

**Вопрос № 11:** 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 № 12:** Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

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

1. (8,4; 10)      2. (8,5; 11,5)      3. (8,6; 9,6)      4. (10; 10,9)
- 

## РГР

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 А появится при двух независимых испытаниях хотя бы один раз, равна 0,75. Найти вероятность появления события в одном испытании.

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

а)  $p = 0,15, n = 300, m = 30;$

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

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.

11. 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:  $F(x), F(y), F(x, y)$ .

$X \backslash Y$	2	3	4
-2	0,3	0,15	0,05
2	0,2	0,1	0,2

12. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ \cos 2x, & \text{при } 0 < x \leq \pi/4; \\ 1, & \text{при } x > \pi/4 \end{cases}$$

**Требуется найти:**

- 1) функцию плотности вероятности  $f(x)$ ;
- 2) числовые характеристики  $M(X), D(X), \sigma(X)$ ;
- 3) вероятность того, что случайная величина  $X$  в результате испытания примет значение, принадлежащее интервалу  $(\pi/8, \pi/4)$ ;

4) построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

### 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.

21. Начальные и центральные моменты порядка  $k$ , коэффициенты асимметрии и эксцесса, квантили. Ковариация случайных величин и ее свойства.

22. Коэффициент корреляции случайных величин и его свойства. Уравнения линейной регрессии.

### **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.

## 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.

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2004. – 479 с.

Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 2004. – 479 с.

3. Журбенко, Л. Н. Математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, О.М. Дегтярева. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 373 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

4. Крицков, Л.В. Высшая математика в вопросах и ответах: Учебное пособие для вузов / Л.В. Крицков; под ред. В.А. Ильина. - М.: Проспект, 2013. – 176 с.

5. 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. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : учебное пособие для вузов. Ч.1 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 3-е изд., перераб., доп. - М.: Высшая школа, 1997; 1986; 1980. - 320с.; М.: ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2006; 2003. - 304с.

2. 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.

3. 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.

4. Дегтярева, О. М. Математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 372 с. //

ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа:  
<http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Mathcad Application Server (MAS): Он-лайнрасчеты в Mathcad // <http://mas.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 дисциплины	В процессе самостоятельного изучения разделов дисциплины перед обучающимся ставится задача усвоения теории дисциплины, 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"

### **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, MSExcel.

**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

<b>Аудитория</b>	<b>Наименование аудитории (лаборатории)</b>	<b>Используемое оборудование</b>	<b>Назначение оборудования</b>
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





