

Кафедра защиты информации

“ ” _____ Г.

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	Вид деятельности	З
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	81
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	27
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 10.03.01 Информационная безопасность

ФГОС введен в действие приказом №1515 от 01.12.2016 г. , дата утверждения: 20.12.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 10.03.01 Информационная безопасность

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЗИ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Хиценко В. Е.

Заведующий кафедрой:

с.н.с., к.т.н. Трушин В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Трушин В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач; в части следующих результатов обучения:	
у6. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	
Компетенция ФГОС: ПК.7 способность проводить анализ исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности и участвовать в проведении технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений; в части следующих результатов обучения:	
з2. знать современные методы статистического анализа данных	
у1. уметь использовать пакеты прикладных программ для анализа данных и интерпретации результатов	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Теория вероятностей и математическая статистика</i>	
ОПК.2.у6 уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	
1. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.7.з2 знать современные методы статистического анализа данных	
2. знать современные методы статистического анализа данных	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.7.у1 уметь использовать пакеты прикладных программ для анализа данных и интерпретации результатов	
3. уметь использовать пакеты прикладных программ для анализа данных и интерпретации результатов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Аксиоматика теории вероятностей				
1. Аксиоматика, множество элементарных событий, вероятностное пространство, аксиомы теории вероятностей, алгебра событий.	0	2		Аксиоматика, множество элементарных событий, вероятностное пространство, аксиомы теории вероятностей, алгебра событий.
Дидактическая единица: Способы определения вероятностей				
2. Способы определения вероятностей, комбинаторные методы.	0	2		Вычисление вероятностей, комбинаторно-вероятностные схемы, биномиальная и полиномиальная схемы
Дидактическая единица: Случайные события, основные теоремы				
3. Случайные события, основные теоремы.	1	2		Теоремы сложения и умножения вероятностей
Дидактическая единица: Формула Байеса, формула Бернулли				

4. Формула полной вероятности, формула Байеса, формула Бернулли.	0	2		Формула полной вероятности, формула Байеса, формула Бернулли.
Дидактическая единица: Случайные величины				
5. Случайные величины, закон распределения вероятностей, функция распределения, плотность распределения.	0	2		Случайные величины, закон распределения вероятностей, функция распределения, плотность распределения.
6. Случайные величины. Числовые характеристики, типовые законы распределения.	0	2		Числовые характеристики, типовые законы распределения.
Дидактическая единица: Нормальный закон				
7. Нормальный закон распределения.	0	2	3	Нормальный закон распределения
Дидактическая единица: Случайные векторы				
8. Случайные векторы и их распределения, корреляционный момент, многомерное нормальное распределение.	2	2		Случайные векторы и их распределения, корреляционный момент, многомерное нормальное распределение.
Дидактическая единица: Зависимость случайных величин				
9. Зависимость случайных величин, функции случайных величин, числовые характеристики функций случайных величин.	2	2		Неслучайные функции случайных величин, числовые характеристики функций случайных величин
Дидактическая единица: Предельные теоремы				
10. Предельные теоремы теории вероятностей	0	4		Закон больших чисел, различные формы центральной предельной теоремы
Дидактическая единица: Случайные процессы				
11. Случайные процессы, законы распределения, стационарные случайные процессы, числовые характеристики.	1	2	3	Случайные процессы, законы распределения, стационарные случайные процессы, числовые характеристики.
12. Автокорреляционная функция, спектральные характеристики, эргодичность.	2	2	2, 3	Автокорреляционная функция, спектральные характеристики, эргодичность.
Дидактическая единица: Случайный поток				
13. Случайный поток, простейший поток, пуассоновские потоки.	2	2	2	Случайный поток, простейший поток, пуассоновские потоки.
Дидактическая единица: Марковские процессы				
14. Дискретные и непрерывные цепи Маркова.	1	2	1, 2, 3	Дискретные и непрерывные цепи Маркова.
Дидактическая единица: Теория массового обслуживания				
15. Основы теории массового обслуживания.	0	2	1, 2	Модели и расчет параметров систем массового обслуживания
Дидактическая единица: Пуассоновский и винеровский процессы				
16. Пуассоновский и винеровский процессы, фрактальное броуновское движение.	1	2	3	Пуассоновский и винеровский процессы, фрактальное броуновское движение.

17. Стохастический интеграл, теорема о спектральном представлении.	0	2		Стохастический интеграл, теорема о спектральном представлении.
--	---	---	--	--

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Способы определения вероятностей				
1. Непосредственный подсчет вероятностей, комбинаторика	1	4	2	Схема случаев, комбинаторные формулы, геометрический подход.
Дидактическая единица: Формула Бейеса, формула Бернулли				
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей	0	4	2	Решение задач с помощью теорем умножения и сложения вероятностей, вычисление условных вероятностей.
3. Формула Бернулли	0	2	1, 2	Использование формулы Бернулли для решения вероятностных задач.
4. Формулы полной вероятности и Бейеса	2	4	2, 3	Изучение практических приемов решения задач по расчету полной вероятности событий и апостериорных вероятностей условий эксперимента.
Дидактическая единица: Случайные величины				
6. Дискретные случайные величины	0	4	1, 2	Анализ дискретных случайных величин на основе построения закона распределения и расчета числовых характеристик.
7. Непрерывные случайные величины	0	2	3	Знакомство с плотностью распределения и ее использованием для исследования непрерывной случайной величины.
Дидактическая единица: Нормальный закон				
8. Нормальный закон	1	4	3	Вероятностные расчеты, связанные с нормальным распределением с использованием таблиц функции Лапласа и программы Excel.
Дидактическая единица: Предельные теоремы				
9. Предельные теоремы в схеме Бернулли	1	4	3	Решение вероятностных задач с использованием локальной и интегральной теорем Муавра-Лапласа и формулы Пуассона.
Дидактическая единица: Теория массового обслуживания				

11. Марковские процессы и системы массового обслуживания.	1	8	3	Расчет вероятностей состояний дискретной и непрерывной цепей Маркова с последующим анализом работоспособности и эффективности. Расчет показателей эффективности многоканальной системы с ограниченной очередью, с неограниченной очередью.
---	---	---	---	---

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Контрольные работы	1, 2, 3	15	3
Решение задач: Математическая статистика. Ч. 2 : методические указания к лабораторному практикуму для 2 и 3 курсов по специальностям 090104 - Комплексная безопасность объектов информатизации и 090105 - Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Е. Хиценко]. - Новосибирск, 2013. - 86, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180676 Математическая статистика. Ч. 1 : методические указания к выполнению лабораторного практикума / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Е. Хиценко]. - Новосибирск, 2010. - 49, [2] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3855.pdf				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3	12	4
Работа с конспектом лекций, учебными пособиями и методическими указаниями: Математическая статистика. Ч. 2 : методические указания к лабораторному практикуму для 2 и 3 курсов по специальностям 090104 - Комплексная безопасность объектов информатизации и 090105 - Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Е. Хиценко]. - Новосибирск, 2013. - 86, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180676				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
---	-------------------

Семестр: 3	
<i>Практические занятия:</i>	20
<i>Контрольные работы:</i>	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Математическая статистика. Ч. 1 : методические указания к выполнению лабораторного практикума / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Е. Хиценко]. - Новосибирск, 2010. - 49, [2] с. : табл., ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3855.pdf "	
<i>РГЗ:</i>	40
<i>Экзамен:</i>	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Математическая статистика. Ч. 2 : методические указания к лабораторному практикуму для 2 и 3 курсов по специальностям 090104 - Комплексная безопасность объектов информатизации и 090105 - Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Е. Хиценко]. - Новосибирск, 2013. - 86, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180676 "	

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Экзамен
ОПК.2	у6. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	+	+
ПК.7	з2. знать современные методы статистического анализа данных	+	+
	у1. уметь использовать пакеты прикладных программ для анализа данных и интерпретации результатов	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Вентцель Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : [учебное пособие для вузов] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М., 2007. - 490, [1] с. : ил.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М., 2008. - 478, [1] с. : ил.
3. Хиценко В. Е. Непараметрическая статистика в задачах защиты информации : [конспект лекций] / В. Е. Хиценко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 195, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173991

Дополнительная литература

1. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М., 2007. - 403, [1] с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Математическая статистика. Ч. 1 : методические указания к выполнению лабораторного практикума / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Е. Хиценко]. - Новосибирск, 2010. - 49, [2] с. : табл., ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2010/3855.pdf>
2. Хиценко В. Е. Робастные методы оценивания : учебное пособие / В. Е. Хиценко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 50, [1] с. : табл., ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/hicenko.pdf>
3. Математическая статистика. Ч. 2 : методические указания к лабораторному практикуму для 2 и 3 курсов по специальностям 090104 - Комплексная безопасность объектов информатизации и 090105 - Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. Е. Хиценко]. - Новосибирск, 2013. - 86, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180676

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для демонстрации основных положений дисциплины

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра защиты информации

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Образовательная программа: 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация: Информационная безопасность автоматизированных систем критически важных объектов

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.2 способность корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	з1. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Аксиоматика, множество элементарных событий, вероятностное пространство, аксиомы теории вероятностей, алгебра событий. Непосредственный подсчет вероятностей, комбинаторика Нормальный закон распределения. Основы теории массового обслуживания. Предельные теоремы в схеме Бернулли Предельные теоремы теории вероятностей Пуассоновский и винеровский процессы, фрактальное броуновское движение. Случайные величины, закон распределения вероятностей, функция распределения, плотность распределения. Случайные процессы, законы распределения, стационарные случайные процессы, числовые характеристики. Случайные события, основные теоремы. Формула Бернулли	Контрольные работы. РГЗ.	Экзамен
ОПК.2	з3. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Автокорреляционная функция, спектральные характеристики, эргодичность. Марковские процессы и системы массового обслуживания. Случайные векторы и их распределения, корреляционный момент, многомерное нормальное распределение. Формула Бернулли	Контрольные работы. РГЗ.	Экзамен
ОПК.2	у1. умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	Зависимость случайных величин, функции случайных величин, числовые характеристики функций случайных величин. Нормальный закон Основы теории массового обслуживания. Предельные теоремы теории вероятностей Пуассоновский и винеровский процессы, фрактальное броуновское движение. Формула Бернулли Формула полной вероятности, формула Байеса, формула Бернулли.	Контрольные работы. РГЗ.	Экзамен

ОПК.2	у3. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Нормальный закон Предельные теоремы в схеме Бернулли Пуассоновский и винеровский процессы, фрактальное броуновское движение.	Контрольные работы. РГЗ.	Экзамен
ОПК.2	у4. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	Дискретные и непрерывные цепи Маркова. Дискретные случайные величины Основы теории массового обслуживания. Формула Бернулли	Контрольные работы. РГЗ.	Экзамен

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2.

Форма проведения экзамена (зачета) описывается разработчиком самостоятельно.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.2, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания

выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра защиты информации

Паспорт экзамена

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам.. Билет формируется по следующему правилу: теоретический вопрос выбирается из диапазона вопросов 1, первая задача из диапазона задач 2 вторая задача из диапазона задач 3 (списки приведены ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня 4.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	Экзаменационный билет № 2 По дисциплине: Теория вероятностей, математическая статистика .
1. Алгебра событий (примеры). Вероятностное пространство. Аксиомы Колмогорова. 2. Задача. 3. Задача.	
Ответственный за дисциплину Утверждаю: / Зав.каф. ЗИ Дата утверждения	

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 2 балла.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 3 балла.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 4 балла.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 5 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Множество элементарных событий. Составные события. Несовместность. Полная группа. Алгебра событий (примеры).
2. Алгебра событий (примеры). Вероятностное пространство. Аксиомы Колмогорова.
3. Априорный подход к вычислению вероятностей. Схема случаев. Комбинаторика. Геометрический подход.
4. Теорема сложения вероятностей (примеры). Условные вероятности и теорема умножения вероятностей (примеры).
5. Формула Бернулли и ее применение.
6. Формула полной вероятности и формула Байеса.
7. Дискретная случайная величина. Закон распределения.
8. Функция распределения д.с.в. и н.с.в. Ее свойства и использование.
9. Плотность распределения непрерывной с.в., ее свойства и использование.
10. Типовые законы распределения д.с.в.
11. Типовые законы распределения н.с.в. (кроме нормального).
12. Нормальный закон распределения.
13. Числовые характеристики д.с.в. и н.с.в.
14. Система двух д.с.в.
15. Система двух н.с.в.

16. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Корреляционная матрица.
17. Неслучайная функция случайного аргумента.
18. Числовые характеристики функций случайных аргументов. Композиция законов распределения.
19. Предельные теоремы. Смысл закона больших чисел и центральной предельной теоремы. Неравенство Чебышева.
20. Свойства среднего арифметического и теорема Чебышева.
21. Предельные теоремы в схеме Бернулли.
22. Случайные процессы. Законы распределения и числовые характеристики.
23. Стационарные процессы. Автокорреляционная функция. Эргодичность. Оценки характеристик.
24. Спектральный анализ.
25. Марковские процессы с дискретными состояниями и дискретным временем.
26. Марковские процессы с дискретными состояниями и непрерывным временем.
27. Марковские процессы с непрерывными состояниями и дискретным временем. Процессы АРСС.
28. Классификация систем массового обслуживания. Одноканальная СМО с отказами. Замкнутые СМО.
29. Многоканальная СМО с отказами и с ожиданием
30. Основные понятия статистики. Точечные оценки.
31. Интервальное оценивание.
32. Проверка статистических гипотез.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», 3семестр

1. Методика оценки

Контрольные работы проводятся по темам: случайные события; случайные величины и предельные теоремы и включает 3 задачи. Выполняется письменно в течение 45 минут.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если решено менее двух задач. Оценка составляет **0** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если решено две задачи из трех. Оценка составляет **5** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если решены все задачи, но допущены не принципиальные неточности. Оценка составляет **15** баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если решения всех задач были рациональными и безошибочными. Оценка составляет **20** баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

1. Трое поочередно бросают монету. Выигрывает тот, у которого раньше появится герб. Определить вероятности выигрыша для каждого из игроков.
2. С целью повышения надежности передачи важного сообщения, состоящего из n символов, каждый из передаваемых символов дублируется (повторяется) m раз. В качестве воспринимаемого символа в пункте приема воспроизводится тот, который повторен не менее k раз из m . Если символ в пункте приема повторяется менее k раз, то такой символ не воспроизводится, считается искаженным. Вероятность p правильной передачи любого символа одна и та же и не зависит от того, правильно ли переданы другие символы. Найти вероятности следующих событий:
 $A = \{\text{переданный отдельный символ в сообщении будет правильно воспринят в пункте приема}\};$
 $B = \{\text{все сообщение будет правильно воспринято в пункте приема}\};$
 $C = \{\text{в сообщении будет искажено не более } l \text{ символов}\}.$
3. Прибор состоит из двух узлов; работа каждого узла безусловно необходима для работы прибора в целом. Надежность (вероятность безотказной работы в течение времени t) первого узла равна p_1 , второго - p_2 . Прибор испытывался в течение времени t , в результате чего обнаружено, что он вышел из строя (отказал). Найти вероятность того, что отказал только первый узел, а второй исправен.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны решить 7-8 задач практической направленности по всем ключевым темам дисциплины.

Оцениваемые позиции:

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если решены не все задачи, отсутствуют комментарии хода решения или допущены ошибки в расчетах.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены нерационально без подробных пояснений хода решения, оценка составляет 5 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если правильные в целом решения задач недостаточно обоснованы, оценка составляет 10 баллов
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если способы решения рациональны и аргументированы, оценка составляет 20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Примерный вариант РГЗ(Р)

Типовой расчет следует выполнять на скрепленных листах формата А4, можно печатать. Условия задач переписывать и решать на отдельных листах с комментариями, оставляя место для замечаний и исправлений. Все вычисления проводить с точностью до 0.001. Задание должно быть приложено. Требования для титульного листа стандартные. Крайний срок сдачи – 15 неделя.

1. Случайная точка равномерно распределена в квадрате со стороной, равной 1. Найти вероятности следующих событий: а) расстояние от точки до центра квадрата не более x , б) расстояние от точки до фиксированной вершины не превосходит x .

2. Из партии деталей, среди которых p доброкачественных и t бракованных, для контроля наудачу взято s штук. При контроле оказалось, что первые k из s деталей доброкачественные. Определить вероятность того, что следующая деталь будет доброкачественной.

3. Среди 17 ламп, есть 6 дефектных. Вынимаем по одной и закручиваем в патрон до тех пор, пока не найдем годную (дефектная сразу сгорит). Найти закон распределения числа испытанных ламп, числовые характеристики и вероятность того, что эта случайная величина будет больше единицы, но меньше пяти.

4. В городе из-за автомобильных катастроф гибнет в среднем 9 человек в месяц. Если эти события независимы и распределены по закону Пуассона, то какова вероятность того, что в течение месяца погибнет 12 или более человек?

5. Время жизни микроба распределено по показательному закону с плотностью $f(t) = g e^{-gt}$, где $1/g$ - среднее время жизни микроба, равное 8 часам. Какова вероятность того, что микроб проживет более 12 часов? Какова вероятность того, что он умрет в возрасте от 5 до 8 часов?

6. Станок-автомат изготавливает валики, диаметр которых X есть нормальная случайная величина с $m=10$ мм и $\sigma=0,15$ мм. Найти вероятность того, что диаметр окажется меньше 10,07 мм. Найти диапазон равных отклонений от математического ожидания, в котором с вероятностью 0,98 будут находиться диаметры изготовленных валиков.

7. В кузове 768 арбузов. Каждый может оказаться неспелым с вероятностью 0,3. С какой вероятностью число спелых арбузов в партии лежит в пределах от 510 до 690? Превышает 710?