МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **РСС, Кафедра радиоэлектроники и систем связи**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12	часов
2	Контроль самостоятельной работы	4	4	часов
3	Всего контактной работы	16	16	часов
4	Самостоятельная работа	119	119	часов
5	Всего (без экзамена)	135	135	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	9	9	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
			4.0	З.Е.

Контрольные работы: 4 семестр - 2
Экзамен: 4 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.02.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 41981

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 12 от « 4 » 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

старший преподаватель каф. ТЭО	_____	А. В. Гураков
доцент каф. РТС	_____	В. А. Бутько
Заведующий обеспечивающей каф. РТС	_____	С. В. Мелихов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО	_____	И. П. Черкашина
Заведующий выпускающей каф. РСС	_____	А. В. Фатеев

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО)	_____	Ю. В. Морозова
Доцент кафедры радиотехнических систем (РТС)	_____	В. А. Громов

Согласована на портале № 41981

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины "Теория вероятностей и математическая статистика" является формирование у студентов знаний, умений и навыков построения и анализа теоретико-вероятностных и статистических моделей случайных явлений.

1.2. Задачи дисциплины

– освоение основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики;

– овладение навыками решения прикладных теоретико-вероятностных и статистических задач;

– развитие у студентов логического и аналитического мышления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» (Б1.Б.16) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Статистическая теория радиотехнических систем.

Последующими дисциплинами являются: Метрология и радиоизмерения, Общая теория радиосвязи, Радиотехнические системы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия, определения, аксиомы и теоремы теории вероятностей; основные понятия, положения и методы математической статистики; постановку и методы решения задач теории вероятностей и математической статистики.

– **уметь** строить математические модели для типичных случайных явлений; применять стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных и статистических задач; использовать для решения задач современные программные средства.

– **владеть** методами решения задач теории вероятностей и математической статистики; навыками обработки и анализа статистических данных, в том числе с применением пакетов прикладных программ.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Контактная работа (всего)	16	16
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	12	12
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	119	119
Подготовка к контрольным работам	61	61
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	58	58
Всего (без экзамена)	135	135
Подготовка и сдача экзамена	9	9

Согласована на портале № 41981

Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	СРП, ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр					
1 Случайные события. Вероятности и действия над ними	3	4	31	34	ОПК-5
2 Одномерные случайные величины	3		29	32	ОПК-5
3 Многомерные случайные величины	3		29	32	ОПК-5
4 Элементы математической статистики	3		30	33	ОПК-5
Итого за семестр	12	4	119	135	
Итого	12	4	119	135	

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Случайные события. Вероятности и действия над ними	Случайный эксперимент, пространство элементарных исходов. Случайные события, классификация событий. Алгебра событий. Понятие вероятности. Статистическое, классическое и геометрическое определения вероятности. Свойства вероятностей. Аксиоматическое определение вероятности. Вероятностное пространство. Условные вероятности. Вероятность произведения событий. Независимость событий. Вероятность суммы событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	3	ОПК-5
	Итого	3	
2 Одномерные случайные величины	Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Ряд распределения дискретной случайной величины.	3	ОПК-5

Согласована на портале № 41981

	Функция распределения случайной величины и её свойства. Непрерывная случайная величина: плотность распределения вероятностей и её свойства. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Числовые характеристики случайной величины.		
	Итого	3	
3 Многомерные случайные величины	Понятие о системе случайных величин и законе её распределения. Матрица распределения двумерной дискретной случайной величины. Функция распределения системы двух случайных величин и её свойства. Плотность распределения двумерной случайной величины и её свойства. Распределение составляющих двумерной случайной величины. Зависимость и независимость случайных величин. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины.	3	ОПК-5
	Итого	3	
4 Элементы математической статистики	Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Понятие выборки. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики статистического распределения. Оценка неизвестных параметров распределения. Понятие оценки. Свойства статистических оценок. Методы нахождения точечных оценок параметров распределения. Понятие интервальных оценок. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Статистическая проверка статистических гипотез.	3	ОПК-5
	Итого	3	
Итого за семестр		12	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4

Согласована на портале № 41981

Предшествующие дисциплины				
1 Статистическая теория радиотехнических систем	+	+	+	+
Последующие дисциплины				
1 Метрология и радиоизмерения	+	+	+	+
2 Общая теория радиосвязи	+	+	+	+
3 Радиотехнические системы	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	СРП	КСР	Сам. раб.	
ОПК-5	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
4 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-5
2	Контрольная работа	2	ОПК-5
Итого		4	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Случайные события. Вероятности и действия над ними	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	15		

Согласована на портале № 41981

	Итого	31		
2 Одномерные случайные величины	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	15		
	Итого	29		
3 Многомерные случайные величины	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	15		
	Итого	29		
4 Элементы математической статистики	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОПК-5	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Подготовка к контрольным работам	16		
	Итого	30		
	Выполнение контрольной работы	4	ОПК-5	Контрольная работа
Итого за семестр		119		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		128		

10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Магазинников Л.И. Высшая математика IV. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – Томск Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 150 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.08.2018).

2. Лугина Н.Э. Практикум по теории вероятностей [Электронный ресурс]: Учебное пособие./ Н.Э. Лугина — Томск Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2006. — 153 с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.08.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. Издательство Юрайт, 2018. — 321

Согласована на портале № 41981

с. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://biblio.fdo.tusur.ru (дата обращения: 15.08.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Магазинников Л.И. Теория вероятности : электронный курс / Л.И. Магазинников. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента.
2. Бутько В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.01 Радиотехника, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / В.А. Бутько, С. В. Мелихов. – Томск ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. - Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 15.08.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Рекомендуется использовать источники из списка https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh (со свободным доступом). ЭБС «Юрайт»: www.biblio-online.ru (доступ из личного кабинета студента по ссылке https://biblio.fdo.tusur.ru/). ЭБС «Лань»: www.e.lanbook.com (доступ из личного кабинета студента по ссылке http://lanbook.fdo.tusur.ru).

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows

Согласована на портале № 41981

– Microsoft Windows
– OpenOffice

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Подбрасываются два игральных кубика. Случайные события А={на 1-ом кубике выпадет 3 очка} и В={на 2-ом кубике выпадет 5 очков} являются …

а) несовместными

б) совместными

Согласована на портале № 41981

в) достоверными

г) невозможными

2. Два события в данном опыте, вероятность наступления одного из которых не зависит от того, произошло или не произошло другое, называются …

а) зависимыми

б) независимыми

в) противоположными

г) равновозможными

3. В урне 200 лотерейных билетов, среди которых 10 выигрышных. Вероятность того, что первый вынутый билет окажется выигрышным, равна …

а) 0,02

б) 0,05

в) 0,2

г) 0,01

4. Устройство состоит из двух независимо работающих элементов с вероятностями отказа 0,1 и 0,2. Устройство отказывает при отказе обоих элементов. Вероятность отказа устройства равна...

а) 0,3

б) 0,01

в) 0,15

г) 0,02

5. В каждом из n независимых испытаний некоторое событие наступает с вероятностью p и не наступает с вероятностью q=p–1. Для вычисления вероятности появления указанного события ровно k раз в n испытаниях (n>k) используется …

а) формула Байеса

б) формула полной вероятности

в) формула Бернулли

г) формула Пуассона

6. Вероятность P(X<x) того, что случайная величина X примет значение, меньшее x, рассматриваемая как функция аргумента x, называется …

а) функцией распределения

б) плотностью распределения

в) функцией правдоподобия

г) функцией Лапласа

7. Производная функции распределения непрерывной случайной величины называется …

а) модой распределения

б) плотностью распределения

в) медианой распределения

г) эксцессом распределения

8. Значение функции распределения F(x) случайной величины X при x=+∞ равно …

а) 0

б) 1/2

в) 1

г) 2

9. Интеграл от плотности распределения случайной величины в бесконечных пределах равен …

а) 1/2

б) 1

в) ∞

г) 0

10. Математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от своего математического ожидания называется ...

а) дисперсией

б) квантилем

Согласована на портале № 41981

в) асимметрией

г) средним значением

11. Случайную величину умножили на постоянный множитель с. Как при этом изменится её математическое ожидание?

а) не изменится

б) умножится на с

в) умножится на квадрат с

г) прибавится слагаемое с

12. Случайную величину умножили на постоянный множитель с. Как при этом изменится её дисперсия?

а) увеличится в с квадрат раз

б) увеличится в с раз

в) уменьшится в с раз

г) не изменится

13. Дисперсия неслучайной величины равна …

а) самой этой величине

б) квадрату этой величины

в) модулю этой величины

г) нулю

14. Математическое ожидание случайной величины, равномерно распределенной на отрезке [-1, 1], равно …

а) 0,5

б) 0

в) -0,5

г) 0,25

15. Математическое ожидание суммы случайных величин равно …

а) сумме их математических ожиданий

б) произведению их математических ожиданий

в) разности их математических ожиданий

г) наибольшему из математических ожиданий

16. Дисперсия суммы независимых случайных величин равна …

а) произведению их дисперсий

б) сумме их дисперсий

в) разности их дисперсий

г) нулю

17. Коэффициент корреляции двух независимых случайных величин равен …

а) 1

б) 0

в) -1

г) 0,5

18. Выборка, представленная в виде неубывающей последовательности значений её элементов, называется ...

а) полигоном

б) вариационным рядом

в) статистическим рядом

г) кумулятой

19. Приближенное значение неизвестного параметра распределения, получаемое по выборке, называется его …

а) независимой оценкой

б) точечной оценкой

в) линейной оценкой

г) квадратичной оценкой

20. Выборочное среднее для выборки, представленной числами 3, 2, 1, 1, 3, равно …

а) 2,0

Согласована на портале № 41981

б) 2,2
в) 1,8
г) 2,3

14.1.2. Экзаменационные тесты

1. В группе спортсменов a –лыжников, b – легкоатлетов. Случайно вызвали два спортсмена. Найти вероятность того, что среди них окажется хотя бы один лыжник. Ответ округлить до 0,001.

2. Цех изготовил a – однотипных деталей, среди которых b – высшего сорта. Случайным образом отобрали c деталей и отправили в соседний цех. Найти вероятность того, что все детали высшего сорта оказались среди них. Ответ округлить до 0,001.

3. В урне a – белых шаров и b – черных. Извлекают поочередно два шара. События: A – первый шар белый, B – второй шар черный. Вычислите P(B/A). Ответ округлить до 0,001.

4. Стрелок A стреляет по некоторой цели. Если он промахнется, то производит выстрел стрелок B. Вероятность попадания в цель стрелком A равна P1, а стрелком B – P2. Найдите вероятность того, что цель будет поражена стрелком B.

5. По одной и той же цели одновременно произведено два выстрела с вероятностью попадания P1 и P2. Найти вероятность того, что цель будет поражена ровно один раз.

6. Стрелок A производит выстрел по некоторой цели. Если он промахнется, то стреляет стрелок B. Вероятность попадания стрелка A равна P1, а стрелка B – P2. Найти вероятность того, что цель будет поражена.

7. Имеется a – однотипных приборов, из них b – первого сорта, а a-b второго. Вероятность исправности прибора первого сорта равна P1, а второго – P2. Случайно взят один прибор. Найти вероятность того, что он исправен. Ответ округлить до 0,001.

8. В трех внешне не отличимых урнах находятся шары разного цвета. В первой из них a – белых и b – черных, во второй - c – белых и d – черных, в третьей – e – белых и f – черных. Из случайно взятой урны извлекают 2 шара. Найти вероятность того, что они оба белые. Ответ округлить до 0,001.

9. Одна из четырех независимо работающих ламп прибора отказала. Найти вероятность того, что отказала первая лампа, если вероятности отказа первой, второй, третьей и четвертой ламп соответственно равны: P1, P2, P3 и P4. Ответ округлить до 0,001.

10. Имеется a изделий, среди которых b изделий первого сорта, а остальные – второго. Вероятность того, что изделие первого сорта имеет дефект равна P1, а второго сорта – P2. Случайно взятое изделие оказалось с дефектом. Найти вероятность того, что оно второго сорта. Ответ округлить до 0,001.

11. В урне a белых и b черных шаров. Из нее извлекают один шар, отмечают его цвет и возвращают в урну и после перемешивания извлекают опять шар и отмечают его цвет. Этот опыт повторен m раз. Определить вероятность того, что белый шар появится n раз. Ответ округлить до 0,001.

12. Завод изготавливает изделия, каждое их которых может иметь дефект с вероятностью P1 (независимо от других). При осмотре контролером дефект, если он есть обнаруживается с вероятностью P2. Для контроля из продуктов выбирается m изделий. Найти вероятность того, что хотя бы в одном изделии не будет обнаружено дефекта. Ответ округлить до 0,001.

Согласована на портале № 41981

13. В урне a белых и b черных шаров. Извлекают последовательно три шара. X – случайная величина – число белых шаров среди извлеченных. Найдите функцию распределения F(x) случайной величины X. В ответ введите значение F(2,5), округлив до 0,001.

14. Стрелок А попадает в мишень с вероятностью P1, а стрелок В – с вероятностью P2. У каждого их них имеется по два патрона. Первым стреляет А, если он промахнется, то стреляет В, если и он промахнется, то опять стреляет А и т.д. Процесс заканчивается после первого поражения мишени или после израсходования всех патронов. X – случайная величина – число израсходованных патронов двумя стрелками вместе. Найдите функцию распределения F(x) случайной величины X. В ответ введите значение F(x) при x=3.5 округлив до 0,001.

15. Производятся независимые испытания трех приборов. Вероятность отказа каждого прибора соответственно равна P1, P2, P3. Найти математическое ожидание числа отказавших приборов.

16. Стрелок делает a выстрелов по мишени с постоянной вероятностью попадания при одном выстреле равной P. X – случайная величина – число попаданий в мишень. Найти M[x] и Д[x].

17. Случайная величина X задана функцией распределения F(x) вида:

$$F(x) = \begin{cases} 0, \text{если } x \le a \\ Ax + B, \text{если } a < x \le b \\ 1, \text{если } x > b \end{cases}$$

Найдите значение констант A, B и P(a+n < X ≤ b+m). В ответ введите значение вероятности P(a+n < X ≤ b+m).

18. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X:

$$\rho(x) = \begin{cases} 0, \text{если } x \le a \\ \dfrac{2A}{(b-a)^2}(x-a), \text{если } a < x \le b \\ 0, \text{если } x > b \end{cases}$$

Найдите константу A и P(a+λ<X≤b-μ). В ответ введите P(a+λ<X≤b-μ).

19. Дана матрица распределения системы (X;Y) дискретных случайных величин X и Y:

	X		
Y	m	n	s
a	P1	P2	P3
b	P4	P5	P6

Найдите M[Y/X=n]

20. Случайная величина X задана плотностью распределения вида:

$$\rho(x) = \begin{cases} 0, \text{если } x < a \\ C, \text{если } a \le x \le b \\ 0, \text{если } x > b \end{cases}$$

Найдите константу C и Д[x] случайной величины Y=mX+n. В ответ введите значение Д[y]

14.1.3. Темы контрольных работ

Статистическая обработка экспериментальных данных

1. Дана матрица распределения вероятностей системы (X, Y)

Согласована на портале № 41981

	X		
Y	2	3	5
1	0,3400	0,1600	0,1000
2	0,1200	0,1800	0,1000

Найти: а) ряды распределений X и Y; б) математическое ожидание величины X; в) математическое ожидание величины Y; г) Dx; д) Dy; е) cov(X, Y); ж) коэффициент корреляции (округлить до 0,01); з) ряд распределения X, если Y = 1; и) M[X/Y = 1].

2. Дана плотность распределения вероятностей системы (X, Y)

$$\rho(x,y) = \begin{cases} C & \text{в треугольнике } O(0,0), A(2,0), B(0,1), \\ 0 & \text{в остальных точках.} \end{cases}$$

Найти: а) константу C; б) $\rho_1(x)$, $\rho_2(y)$; в) математическое ожидание величины X; г) математическое ожидание величины Y; д) Dx; е) Dy; ж) cov(X, Y); з) коэффициент корреляции; и) F(1, 1/2); к) M[X/Y =1/4].

3. Среднее квадратичное отклонение нормальной случайной величины X равно 20. Объём выборки равен 16. Выборочное математическое ожидание равно 3. Построить доверительный интервал для оценки математического ожидания a величины X с надёжностью □= 0,95. В ответ ввести координату правого конца интервала.

Теория вероятностей и математическая статистика

1. В урне содержится a – белых, b – черных шаров. Из нее извлекают c шаров. Найти вероятность того, что среди них находится d белых шаров. Ответ округлить до 0,001.

2. Впервой бригаде a – женщин и b – мужчин, во второй - c – женщин и d – мужчин, а в третьей – e – женщин и f – мужчин. Из каждой бригады случайно по табельным номерам выбрали по одному человеку. Найти вероятность того, что они женщины. Ответ округлить до 0,001.

3. В папке для уроков a – листов желтой бумаги, b – синей и c – красной бумаги. Случайным образом последовательно извлекают три листа. События: A – первый лист – желтый, B – второй лист – синий, C – третий лист красный.

Вычислите P(C/AB).

Ответ округлить до 0,001.

4. На мост сброшено три авиационные бомбы с вероятностью попадания P1, P2 и P3 соответственно. Для разрушения моста достаточно попадания хотя бы одной бомбы. Найти вероятность того, что мост будет разрушен.

5. Имеется две партии изделий. В первой из них a – изделий, среди которых b – дефектных, а во второй - c – изделий, среди них d – дефектных. Из первой партии во вторую переложили два случайно взятых изделия. Затем из второй партии извлекают одно изделие. Найти вероятность того, что оно дефектно. Ответ округлить до 0,001.

6. Две из четырех независимо работающих ламп прибора отказали. Найти вероятность того, что отказала первая и вторая лампы, если вероятности отказа первой, второй, третьей и четвертой ламп соответственно равны: P1, P2, P3 и P4. Ответ округлить до 0,001.

7. Прибор, состоящий из m узлов, работал в течении времени t. Вероятность безотказной работы каждого узла за время t равна P. По истечении времени t прибор выключают, и техник осматривает его, заменяя узел вышедшего из строя. На замену одного узла ему требуется время τ.Найти вероятность того, что через время τ после остановки прибор будет готов к нормальной работе. Ответ округлить до 0,001.

Согласована на портале № 41981

8. Стрелок имеет a патронов. Он стреляет по некоторой цели до первого поражения цели или до израсходования всех патронов. X – случайная величина – число израсходованных патронов. Вероятность попадания стрелков в цель при одном выстреле равна P и не изменяется от выстрела к выстрелу. Найдите ряд распределения X. В ответ введите P(X=a-2),P(X=a-1), разделив их точкой с запятой.

9. Случайная величина X задана функцией распределения F(x) вида:

$$F(x) = \begin{cases} 0, \text{если } x \le a \\ Ax + B, \text{если } a < x \le b \\ 1, \text{если } x > b \end{cases}$$

Найдите значение констант A, B и P(a+n<X≤b-m). В ответ введите значение вероятности P(a+n<X≤b-m).

10. Случайная величина X задана на всей числовой оси плотностью распределения вида:

$$\rho(x) = \frac{1}{2a} e^{\frac{-|x-b|}{a}}$$

Найдите M[x].

14.1.4. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Согласована на портале № 41981

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 41981