Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем
Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИС
_____ С.И. Эминов
«__25__» ____мая____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем

СОГЛАСОВАНО
Начальник отдела обеспечения деятельности _ИЭИС
_____П.В. Лысухо
«__25__» ____мая____ 2020 г.

Заведующий кафедрой ИТИС
_____ Р.В. Петров
«__22__» ____мая____ 2020 г.

Разработал
Профессор кафедры ПМИ
_____ А.В. Колногоров
«__19__» ____мая____ 2020 г.

Принято на заседании кафедры
Протокол №11 от «__22__» ____мая____ 2020_г.
Заведующий кафедрой ПМИ
_____ А.С. Татаренко
«__22__» ____мая____ 2020 г.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» состоит в формировании в рамках компетентностного подхода системы знаний в области применения математического аппарата теории вероятностей и математической статистики к описанию объектов, явлений и процессов, имеющих случайный характер и подчиняющихся статистическим закономерностям, умений и навыков решения фундаментальных и прикладных задач методами, используемыми в рассматриваемых разделах математики.

Задачи:

а) формирование у студентов системы знаний, позволяющих решать задачи теории вероятностей и математической статистики;

б) овладение студентами основными понятиями и теоретическими фактами изучаемого материала;

в) формирование у обучающихся умений вычислительного характера, на которых базируется решение типовых заданий учебной дисциплины;

г) стимулирование студентов к самостоятельной деятельности по освоению учебной дисциплины и формированию необходимых компетенций.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы бакалавриата направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и направленности (профилю) Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем (далее – ОПОП). В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках следующих дисциплин (модулей, практик): «Математика», «Информатика», относящихся к основной профессиональной образовательной программе бакалавриата направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Освоение учебной дисциплины является компетентностным ресурсом для дальнейшего изучения следующих дисциплин (модулей, практик): «Моделирование систем», «Распознавание образов и изображений», «Защита информации».

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Таблица 1 – Результаты освоения учебной дисциплины:

Код и наименование компетенции	*Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)*		
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.З-1 Знать основы высшей математики	ОПК-1.У-3 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.В-1 Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения:

Таблица 2 – Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Части учебной дисциплины	*Всего*	*Распределение по семестрам*
		3 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	54	54
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) *(при наличии)*	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	54	54
5. Промежуточная аттестация (*зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)*	**ДЗ**	**ДЗ**

Таблица 3 – Трудоемкость учебной дисциплины для заочной формы обучения

Части учебной дисциплины	*Всего*	*Распределение по семестрам*	
		2	*3*
1. Трудоемкость учебной дисциплины в зачетных единицах (ЗЕТ)	3		3
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	12	2	10
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) *(при наличии)*	-	-	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	96	-	96
5. Промежуточная аттестация (*зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)*	**ДЗ**		ДЗ

4.2 Содержание учебной дисциплины

Раздел № 1. Основы теории вероятностей

1.1 События и вероятность. Алгебра событий. Классическое определение вероятности.

1.2 Комбинаторный подход в теории вероятностей

1.3 Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события.

1.4 Формула полной вероятности. Формула Байеса

Раздел № 2. Случайные величины, стандартные распределения.

2.1 Дискретные случайные величины. Распределение, математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, мода, медиана.

2.2 Стандартные дискретные распределения. Равномерное и биномиальное распределения. Распределение Пуассона, геометрическое распределение.

2.3 Непрерывные случайные величины. Плотность и функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, мода, медиана.

2.4 Стандартные непрерывные распределения. Равномерное, показательное, гамма, бета, нормальное распределения.

2.5 Совместное распределение случайных величин. Маргинальные и условные распределения. Распределение суммы случайных величин. Ковариация, зависимость и независимость случайных величин. Совместное нормальное распределение.

Раздел № 3. Оценки параметров распределений.

3.1 Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Оценки сумм и средних значений независимых случайных величин.

3.2 Точечные статистические оценки. Состоятельность, несмещенность, эффективность. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии нормального распределения.

3.3 Интервальные статистические оценки. Доверительный интервал, доверительная вероятность, уровень значимости.

3.4 Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии нормального распределения. Хи-квадрат распределение и распределение Стюдента.

Раздел № 4. Обработка выборки.

4.1 Статистическая обработка выборки.

4.2 Корреляционный и регрессионный анализ совместной выборки случайных величин. Корреляционное поле. Уравнение парной и множественной регрессии. Критерий *R*-квадрат.

4.3 Основные понятия проверки гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критерии проверки гипотез. Лемма Неймана-Пирсона.

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 4 – Трудоемкость разделов учебной дисциплины

№	*Наименование разделов (тем) учебной дисциплины, УЭМ, наличие КП/КР*	*Контактная работа (в АЧ)*				*Внеауд. СРС (в АЧ)*	*Формы текущего контроля*
		Аудиторная			*В т.ч. СРС*		
		ЛЕК	*ПЗ*	*ЛР*			
1	Основы теории вероятностей	4	5	-	2	12	Написание контрольной работы 1
2	Случайные величины, стандартные распределения	10	8	-	3	15	Выполнение домашних заданий 1, 2, 3
3	Оценки параметров распределений.	7	7	-	2	13	Написание контрольной работы 2
4	Обработка выборки	6	7	-	2	14	Написание контрольной работы 3 Выполнение домашнего задания 4
	Промежуточная аттестация						**ДЗ**
	ИТОГО	27	27	-	9	54	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:
Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.
4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:
Курсовые работы /курсовые проекты не предусмотрены учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 5 – Методические рекомендации по организации лекций

№	*Темы лекционных занятий (форма проведения)*	*Трудоем-кость в АЧ*
1.	События, алгебра событий. Классическое определение вероятности *(информационная лекция)*	1
2.	Теоремы сложения и умножения вероятностей *(информационная лекция)*	1
3.	Независимость событий *(лекция-презентация)*	1
4.	Формула полной вероятности. Формула Байеса *(проблемная лекция)*	1
5.	Дискретные случайные величины общего вида и их характеристики *(информационная лекция)*	1
6.	Дискретное равномерное распределение. Геометрическое распределение *(лекция-презентация)*	1
7.	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона *(лекция-презентация)*	1
8.	Непрерывные случайные величины общего вида и их характеристики *(информационная лекция)*	1
9.	Непрерывное равномерное и показательное распределения *(информационная лекция)*	1
10.	Бета и гамма распределения *(информационная лекция)*	1

11.	Совместное распределение дискретных случайных величин *(информационная лекция)*	1
12.	Характеристики суммы случайных величин, ковариация, коэффициент корреляции *(информационная лекция)*	1
13.	Совместное распределение непрерывных случайных величин *(информационная лекция)*	1
14.	Совместное нормальное распределение *(проблемная лекция)*	1
15.	Центральная предельная теорема Закон больших чисел *(проблемная лекция)*	1
16.	Точечные статистические оценки. Состоятельность, несмещенность, эффективность *(лекция-презентация)*	1
17.	Точечные оценки математического ожидания и дисперсии нормального распределения *(информационная лекция)*	1
18.	Интервальные статистические оценки. Доверительный интервал, доверительная вероятность, уровень значимости *(информационная лекция)*	1
19.	Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения в случае известной дисперсии *(проблемная лекция)*	1
20.	Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения в случае неизвестной дисперсии. Распределение Стюдента *(проблемная лекция)*	1
21.	Интервальная оценка дисперсии нормального распределения в случае известного и неизвестного математического ожидания. Хи-квадрат распределение *(лекция-презентация)*	1
22.	Статистическая обработка выборки *(информационная лекция)*	1
23.	Элементы корреляционного анализа *(лекция-презентация)*	1
24.	Уравнение парной регрессии. Критерий *R*-квадрат *(информационная лекция)*.	1
25.	Уравнение множественной регрессии *(проблемная лекция)*	1
26.	Основные понятия проверки гипотез. Ошибки первого и второго рода *(информационная лекция)*	1
27.	Критерии проверки гипотез. Лемма Неймана-Пирсона *(проблемная лекция)*	1
	ИТОГО	**27**

Таблица 6 – Методические рекомендации по организации практических занятий

№	*Темы практических занятий (форма проведения)*	*Трудоемкость в АЧ*
1.	События и вероятность. Алгебра событий *(работа в группе)*	1
2.	Комбинаторный подход в теории вероятностей *(работа в группе)*	1
3.	Теоремы сложения и умножения вероятностей *(работа в группе)*	1
4.	Условная вероятность. Независимые события *(работа в группе)*	1
5.	Формула полной вероятности. Формула Байеса *(работа в группе)*	1
6.	Распределение, математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, мода, медиана дискретной случайной величины *(работа в группе)*	1
7.	Равномерное и биномиальное распределения *(работа в группе)*	1
8.	Распределение Пуассона, геометрическое распределение. Использование Excel для работы с распределениями *(работа в группе)*	1
9.	Распределение, математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, мода, медиана непрерывной случайной величины *(работа в группе)*	1
10.	Равномерное и показательное распределения *(работа в группе)*	1
11.	Гамма, бета, нормальное распределения. Использование Excel для работы с распределениями *(работа в группе)*	1

12.	Характеристики совместного распределения дискретных случайных величин *(работа в группе)*	1
13.	Характеристики совместного распределения непрерывных случайных величин	1
14.	Оценки сумм и средних значений независимых случайных величин из центральной предельной теоремы *(работа в группе)*	1
15.	Оценки сумм и средних значений независимых случайных величин из неравенства Чебышева *(работа в группе)*	1
16.	Точечные оценки математического ожидания и дисперсии нормального распределения *(работа в группе)*	1
17	Интервальные оценки математического ожидания при известной дисперсии *(работа в группе)*	1
18	Интервальные оценки математического ожидания при неизвестной дисперсии. Распределение Стьюдента *(работа в группе)*	1
19.	Интервальные оценки дисперсии при известном математическом ожидании. Хи-квадрат распределение с *n* степенями свободы *(работа в группе)*	1
20.	Интервальные оценки дисперсии при неизвестном математическом ожидании. Хи-квадрат распределение с *n*-1 степенями свободы *(работа в группе)*	1
21.	Обработка выборки дискретных случайных величин *(работа в группе)*	1
22.	Обработка выборки непрерывных случайных величин *(работа в группе)*	1
23.	Элементы корреляционного анализа *(работа в группе)*	1
24.	Уравнение парной регрессии. Критерий *R*-квадрат *(работа в группе)*	1
25.	Уравнения множественной и нелинейной регрессии *(работа в группе)*	1
26.	Применение Excel для корреляционного и регрессионного анализа *(работа в группе)*	1
27	Применение Леммы Неймана-Пирсона *(работа в группе)*	1
	ИТОГО	**27**

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

№	*Требование к материально-техническому обеспечению*	*Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения*
1.	Наличие специальной аудитории	Мультимедийная аудитория 3315
2.	Мультимедийное оборудование	Проектор, компьютер, экран, интерактивная доска
3.	Программное обеспечение	Программа «EXCEL»

Приложение А
(обязательное)

Фонд оценочных средств
учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит их двух частей:

а) открытая часть – общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть – фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (билеты к опросу, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 – Перечень оценочных средств

№	*Оценочные средства для текущего контроля*	*Разделы (темы) учебной дисциплины*	*Баллы*	*Проверяемые компетенции*
1.	Контрольная работа 1	Основы теории вероятностей, теоремы сложения и умножения вероятностей, дискретные распределения	40	ОПК-1. З-1
2.	Домашнее задание 1	Непрерывные распределения	15	ОПК-1. З-1
3.	Домашнее задание 2	Совместное распределение дискретных случайных величин	10	ОПК-1. З-1
3.	Домашнее задание 3	Совместное распределение непрерывных случайных величин	10	ОПК-1 З-1
4.	Контрольная работа 2	Совместное нормальное распределение, центральная предельная теорема, точечные оценки параметров	25	ОПК-1. У-3 ОПК-1. В-1
5.	Контрольная работа 3	Интервальные оценки параметров нормального распределения, уравнения регрессии	25	ОПК-1. У-3 ОПК-1. В-1
6	Домашнее задание 4	Обработка выборки	10	ОПК-1. У-3 ОПК-1. В-1
7.	Опрос	Опрос по курсу	15	ОПК-1
Промежуточная аттестация				
	Дифференцированный зачет			
	ИТОГО		**150**	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 – Контрольная работа 1

Критерии оценки	*Количество вариантов заданий*	*Количество заданий в одном варианте*
«3» 24-29 баллов. Решено не менее 50% задач. Не совсем точные и полные решения.	20	7
«4» 30-35 баллов. Решено не менее 75% задач. Достаточно точные и полные решения.		
«5» 36-40 баллов Решено не менее 90% задач. Даны точные и полные решения.		

Пример контрольной работы 1:

1) Подбрасываются 5 монет. Найти вероятности событий:
а) выпали ровно 3 герба б) выпали менее 4-х гербов
2) Вероятности выигрышей двух игроков равны соответственно 0.6 и 0.8, вероятность их одновременного выигрыша равна 0.5. Найти вероятности выигрышей:
а) только у первого игрока б) ровно у одного игрока в) ни у одного из игроков
3) Случайная величина Y имеет равномерное распределение на множестве {1,1.5,…,6}. Найти M(Y), D(Y).
4) Подброшены 3 монеты. Известно, что выпал по крайней мере 1 герб. Найти в этом случае вероятность того, что выпали не менее двух гербов.
5) На склад поступили партии изделий от двух поставщиков, от первого 250 изделий и от второго – 250 изделий. Изделия первого и второго сорта у них встречаются с вероятностями: у первого - 0.2 и 0.8, у второго – 0.3 и 0.7.
Какова вероятность того, что взятое наудачу изделие из общей партии – первого сорта?
6) Пусть в условиях предыдущей задачи взятое наудачу изделие оказалось первого сорта. Каковы в этом случае вероятности того, что оно поступило от первого и второго поставщиков?
7) Случайная величина X задана распределением

x_i	2	3	5	7	Σ
p_i	0.1	0.3	0.4	0.2	1

Найти M(X), M(X^2), D(X), точечную диаграмму и функцию распределения.

Таблица А.3 – Контрольная работа 2

Критерии оценки	*Количество вариантов заданий*	*Количество заданий в одном варианте*
«3» 15-18 баллов. Решено не менее 50% задач. Не совсем точные и полные решения.	20	4
«4» 19-22 баллов. Решено не менее 75% задач. Достаточно точные и полные решения.		
«5» 23-25 баллов Решено не менее 90% задач. Даны точные и полные решения.		

Пример контрольной работы 2

1. Пусть независимые случайные величины X, Y имеют стандартное нормальное распределение, т.е. M(X)=M(Y)=0, D(X)=D(Y)=1. Указать такие a, b, что для нормально распределенной случайной величины Z=aX+bY выполнены равенства M(Z)=0, D(Z)=1, ρ(X,Z)=-0,8.
2. Подбрасывается 1600 монет. Оценить вероятность того, что число выпавших гербов находится в пределах от 720 до 880.

3. Дана выборка из нормального распределения $\sum x_i = 18$, $\sum x_i^2 = 95$, $n = 10$. Найти все точечные оценки:
а) неизвестное m,
б) неизвестное σ, если $m = 2$ известно,
в) неизвестное σ, если m неизвестно.

4. Дана выборка из нормального распределения $\sum x_i = 18$, $\sum x_i^2 = 95$, $n = 10$, $\sigma = 3$.
а) Найти интервальную оценку неизвестного m с доверительной вероятностью $P = 0.9$
б) Найти доверительную вероятность интервальной оценки неизвестного m, для которой $\varepsilon = 0.5$
в) Каким должен быть объем выборки n, чтобы интервальная оценка неизвестного m обеспечивалась с доверительной вероятностью $P = 0.95$ при $\varepsilon = 0.5$?

Таблица А.4 – Контрольная работа 3

Критерии оценки	*Количество вариантов заданий*	*Количество заданий в одном варианте*
«3» 15-18 баллов. Решено не менее 50% задач. Не совсем точные и полные решения.	20	3
«4» 19-22 баллов. Решено не менее 75% задач. Достаточно точные и полные решения.		
«5» 23-25 баллов Решено не менее 90% задач. Даны точные и полные решения.		

Пример контрольной работы 3

1. Дана выборка из нормального распределения $\sum x_i = 18$, $\sum x_i^2 = 95$, $n = 10$.
а) Найти интервальную оценку неизвестного $\bar{x}$ с доверительной вероятностью $P = 0.9$, если известно $\sigma = 3$.
б) Найти интервальную оценку неизвестного $\bar{x}$ с доверительной вероятностью $P = 0.9$, если σ неизвестно.
в) Найти интервальную оценку неизвестного σ с доверительной вероятностью $P = 0.9$, если известно $\bar{x} = 2$.
г) Найти интервальную оценку неизвестного σ с доверительной вероятностью $P = 0.9$, если $\bar{x}$ неизвестно.

2. Дана выборка:

Y_i	0	1	2	2	3
X_i	1	2	3	4	5

Найти уравнение парной регрессии $\hat{Y}_i = a + bX_i$ и значение R^2.

3. Дана выборка:

Y_i	2	1	4	3	5
X_{1i}	0	1	3	4	5
X_{2i}	3	0	4	1	4

Написать систему уравнений для нахождения коэффициентов уравнения регрессии $\hat{Y}_i = a_0 + a_1 X_{1i} + a_2 X_{2i}$.

Таблица А.5 – Домашнее задание 1

Критерии оценки	*Количество вариантов заданий*	*Количество заданий в одном варианте*
«3» 9-10 баллов. Решено не менее 50% задач. Не совсем точные и полные решения.	20	3

«4» 11-13 баллов. Решено не менее 75% задач. Достаточно точные и полные решения.		
«5» 14-15 баллов. Даны точные и полные решения.		

Пример домашнего задания 1

1. Случайная величина X задана распределением

$$f(x)=\begin{cases} kx^3(1-x) \text{ при } 0\le x<1 \\ 0 \quad \text{в противномслучае} \end{cases}$$

Найти k, M(X), M(X^2), D(X), медиану и моду, функцию распределения.

2. Случайная величина X задана распределением

$$f(x)=\begin{cases} 2-2x, \text{ при } 0\le x<1 \\ 0 \quad \text{в противномслучае} \end{cases}$$

Найти M(X), M(X^2), D(X), медиану и моду, функцию распределения.

3.,Вес изделия есть нормально распределенная случайная величина X с параметрами M(X)=50 кг, σ(X)=0.5 кг. Оценить следующие вероятности:

а) взятое наудачу изделие окажется в пределах допуска на отклонение от M(X) равного ±1.5 кг;

б) вес изделия будет меньше 49.5 кг.

Таблица А.6 – Домашнее задание 2

Критерии оценки	*Количество вариантов заданий*	*Количество заданий в одном варианте*
«3» 6-7 баллов. Решено не менее 50% задач. Не совсем точные и полные решения.	20	1
«4» 8 баллов. Решено не менее 75% задач. Достаточно точные и полные решения.		
«5» 9-10 баллов. Даны точные и полные решения.		

Пример домашнего задания 2

1. Совместное распределение случайных величин X_1, X_2 имеет вид

X_1 \ X_2	1	2
1	0.1	0.2
2	0.3	0.4

Найти:

а) Маргинальные распределения, математические ожидания и дисперсии случайных величин X_1, X_2.

б) Распределение, математическое ожидание и дисперсию $X_1+ X_2$.

в) Ковариацию и коэффициент корреляции случайных величин X_1, X_2.

г) Распределение независимых случайных величин с такими же маргинальными распределениями, что и у X_1, X_2.

д) Условные распределения случайных величин X_1, X_2.

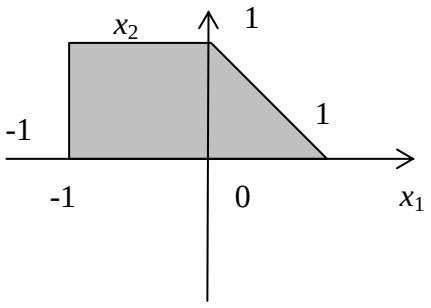
Таблица А.7 – Домашнее задание 3

Критерии оценки	*Количество вариантов заданий*	*Количество заданий в одном варианте*
«3» 6-7 баллов. Решено не менее 50% задач. Не совсем точные и полные решения.	20	1
«4» 8 баллов. Решено не менее 75% задач. Достаточно		

точные и полные решения.		
«5» 9-10 баллов. Даны точные и полные решения.		

Пример домашнего задания 3

1. Случайные величины X_1, X_2 имеют совместное равномерное распределение в области, представленной на рисунке:



Найти:
Плотность распределения
Маргинальные распределения, математические ожидания и дисперсии случайных величин X_1, X_2.
Ковариацию и коэффициент корреляции случайных величин X_1, X_2.
Математическое ожидание и дисперсию X_1+ X_2.
Распределение независимых случайных величин с такими же маргинальными распределениями, что и у X_1, X_2.

Таблица А.8 – Домашнее задание 4

Критерии оценки	*Количество вариантов заданий*	*Количество заданий в одном варианте*
«3» 6-7 баллов. Решено не менее 50% задач. Не совсем точные и полные решения.	20	1
«4» 8 баллов. Решено не менее 75% задач. Достаточно точные и полные решения.		
«5» 9-10 баллов. Даны точные и полные решения.		

Пример домашнего задания 4

1. Выполнить обработку данных выборки:
4,2,3,2,3,1,5,3,4,3,
то есть найти среднее значение, средний квадрат, дисперсию , моду и медиану, построить гистограмму распределения и функцию распределения.

2. Выполнить обработку данных непрерывной выборки:

(x_i, x_{i+1})	(0,20)	(20,30)	(30,50)	(50,60)	Σ
x_i '	10	25	40	55	
m_i	50	50	70	40	

то есть найти среднее значение, средний квадрат, дисперсию, моду и медиану, построить гистограмму плотности распределения и функцию распределения.

Таблица А.9 – Опрос

Критерии оценки	*Количество вариантов заданий*	*Количество вопросов*
«3» 9-10 баллов. Не совсем точные и полные ответы.	20	3
«4» 11-13 баллов. Достаточно точные и полные ответы		
«5» 14-15 баллов. Даны точные и полные ответы.		

Примерные вопросы к опросу

1. Формулы суммирования вероятностей для несовместных и совместных событий.
2. Показательное распределение. Математическое ожидание и дисперсия показательного распределения.
3. Оценка неизвестной дисперсии нормального распределения из хи-квадрат распределения (случай неизвестного математического ожидания).
4. События и их теоретико-множественная интерпретация. Операции над событиями.
5. Пространство элементарных событий. Гипотеза о равновероятности элементарных событий и условия ее применимости. Подсчет вероятностей событий в этом случае.
6. Формулы суммирования вероятностей для несовместных и совместных событий.
7. Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Независимость событий.
8. Формула полной вероятности и формула Байеса.
9. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины, их свойства. Формула моментов. Точечная диаграмма и функция распределения.
10. Дискретное равномерное распределение. Математическое ожидание и дисперсия стандартного равномерного распределения. Приведение произвольного равномерного распределения к стандартному.
11. Биномиальное распределение. Математическое ожидание и дисперсия биномиального распределения.
12. Распределение Пуассона. Интенсивность простого потока событий. Параметр, математическое ожидание и дисперсия распределения Пуассона.
13. Геометрическое распределение. Математическое ожидание и дисперсия геометрического распределения.
14. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины, их свойства.. Формула моментов. Плотность и функция распределения.
15. Непрерывное равномерное распределение. Математическое ожидание и дисперсия равномерного распределения.
16. Показательное распределение. Математическое ожидание и дисперсия показательного распределения.
17. Нормальное распределение. Функция и плотность нормального распределения. Функция Лапласа и ее связь с функцией нормального распределения
18. Определение маргинальных распределений случайных величин по их совместному распределению.
19. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.
20. Ковариация и коэффициент корреляции и случайных величин и их свойства. Формула моментов.
21. Независимость случайных величин. Определение совместного распределения независимых случайных величин по их маргинальным распределениям.
22. Совместное нормальное распределение.
23. Корреляция и независимость случайных величин.
24. Центральная предельная теорема.
25. Закон больших чисел.
26. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения. Состоятельность, несмещенность, эффективность.
27. Точечные оценки дисперсии нормального распределения. Случаи известного и неизвестного математического ожидания.
28. Оценка неизвестного математического ожидания нормального распределения (случай известной дисперсии).
29. Оценка неизвестной дисперсии нормального распределения из хи-квадрат распределения (случай известного математического ожидания).
30. Оценка неизвестной дисперсии нормального распределения из хи-квадрат распределения (случай неизвестного математического ожидания).
31. Оценка неизвестного математического ожидания нормального распределения (случай неизвестной дисперсии – распределение Стьюдента).
32. Уравнение парной регрессии. Критерий R^2.
33. Уравнение множественной и нелинейной регрессии.
34. Обработка выборки для дискретной случайной величины.

35. Обработка выборки для непрерывной случайной величины.
36. Статистическая проверка гипотез.

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б
(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

Учебной дисциплины: Теория вероятностей и математическая статистика

Таблица Б.1 – Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1.Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учеб. для вузов. - М. : Высшая школа, 2001-2002. - 575с.	36	
2.Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб.пособие для студ.вузов. - М. : Юрайт, 2005, 2006. – 478 с.	66	
Электронные ресурсы		
3. Буре В.М., Парилина Е.М., Седаков А.В. Теория вероятностей и вероятностные модели: Учебник. - СПб. : Лань, 2020. – 296 с.		ЭБС Лань

Таблица Б.2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
4.Теория вероятностей и математическая статистика в задачах: Учеб.пособие для вузов. - - М. : Дрофа, 2005. - 315с.	10	
Электронные ресурсы		
5. Ганичева А.В. Теория вероятностей: Учеб. пособие. - СПб. : Лань, 2017. – 144 с.		ЭБС Лань

Зав. кафедрой _____ __ _____ А.С. Татаренко
подпись *И.О.Фамилия*

«_____» _____ 20___ г.

Приложение В
(обязательное)

Лист актуализации рабочей программы
учебной дисциплины: Теория вероятностей и математическая статистика

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
Протокол № ___ заседания кафедры от «___»_____ 20___ г.
Разработчик: _____А.В. Колногоров
Зав. кафедрой_____А.С. Татаренко

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
Протокол № ___ заседания кафедры от «___»_____ 20___ г.
Разработчик: _____ А.В. Колногоров
Зав. кафедрой_____ А.С. Татаренко

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
Протокол № ___ заседания кафедры от «___»_____ 20___ г.
Разработчик: _____ А.В. Колногоров
Зав. кафедрой_____ А.С. Татаренко

Перечень изменений, внесенных в рабочую программу:

Таблица В.1 — Перечень изменений, внесенных в рабочую программу:

Номер изменения	№ и дата протокола заседания кафедры	Содержание изменений	Зав.кафедрой	Подпись