

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Прикладная математика»

Дело № 10.17-17.1

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ДИСЦИПЛИНЫ**

Теория вероятностей и математическая статистика*

для всех специальностей*

2015 г.

Учебно-методический комплекс дисциплины (УМКД) составил

Старовойтов Александр Николаевич,
к.ф.-м.н., доцент кафедры «Прикладная математика»
УО «Белорусский государственный университет транспорта»
г.Гомель, ул.Кирова, 34, кафедра «Прикладная математика»
тел. (0232) 95-39-73,
e-mail: pm@belsut.gomel.by

УМКД одобрен и рекомендован к утверждению на заседании кафедры
«Прикладная математика»

«24» 12 2014 г., протокол № 12
«20» 05 2015 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 А.Н.Старовойтов

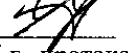
УМКД рассмотрен методической комиссией:

строительного факультета
Председатель комиссии

 Д.И.Бочкарев
«25» 05 2015 г., протокол № 4

факультета УПП

Председатель комиссии

 Н.П.Берлин
«27» мая 2015 г., протокол № 5

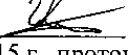
механического факультета

Председатель комиссии

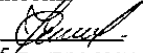
 Е.П.Гурский
«12» 06 2015 г., протокол № 4

гуманитарно-экономического факультета

Председатель комиссии

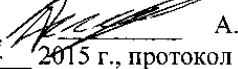
 И.Н.Козороз
«01» 06 2015 г., протокол № 6

электротехнического факультета
Председатель комиссии

 Ф.Е.Сатырев
«11» 06 2015 г., протокол № 3

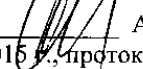
факультета ПГС

Председатель комиссии

 А.Г.Ташкинов
«10» 06 2015 г., протокол № 6

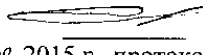
военно-транспортного факультета

Председатель комиссии

 А.А.Подлубный
«22» мая 2015 г., протокол № 7

заочного факультета

Председатель комиссии

 В.В.Пигунов
«21» мая 2015 г., протокол № 3

Научно-методический советом

Учреждения образования «Белорусский государственный университет
транспорта»

Председатель

«__» ____ 2015 г., протокол № __

В.Я.Негрей

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ КОМПЛЕКСУ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

для специальностей:

1-25 01 08	Бухгалтерский учет, анализ и аудит (по направлениям) (ГБ);
1-25 01 10	Коммерческая деятельность (ГК);
1-37 02 05	Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство (СП);
1-70 03 01	Автомобильные дороги (СА);
1-70 04 03	Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов (СВ);
1-36 01 04	Оборудование и технологии высокоэффективных процессов обработки материалов (МО);
1-37 01 05	Городской электрический транспорт (МГ);
1-70 01 01	Производство строительных изделий и конструкций (ПК);
1-70 02 01	Промышленное и гражданское строительство (ПС, ПР, ПЭ);
1-70 02 02	Экспертиза и управление недвижимостью (ПН);
1-37 02 04	Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте (по направлениям) (ЭТ, ЭС, ЭМ);
1-95 01 13	Управление подразделениями транспортных войск (по направлениям);
1-44 01 01	Организация перевозок и управление на автомобильном и городском транспорте (УА);
1-44 01 03	Организация перевозок и управление на ж.д. транспорте (УД, УК);
1-44 01 04	Организация перевозок и управление на речном транспорте (УР);
1-37 02 01	Тяговый состав железнодорожного транспорта (по направлениям) (МЭ, МТ);
1-37 02 02	Подвижной состав железнодорожного транспорта (МВ, МД);
1-37 02 03	Техническая эксплуатация погрузочно-разгрузочных, путевых, дорожно-строительных машин и оборудования (МС).

на 2017 / 2018 учебный год

В учебно-методический комплекс дисциплины внесены следующие уточнения, дополнения и изменения:

1. Дополнения и изменения в рабочие программы для всех специальностей.

2. Задания для расчетно-графических работ.

3. Задания для лабораторных работ.
4. Задания для аудиторных контрольных работ.
5. Перечень вопросов к зачету по дисциплине.
6. Перечень вопросов к экзамену по дисциплине.

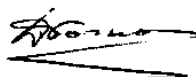
Учебно-методический комплекс дисциплины пересмотрен и одобрен на заседании кафедры «Информационное и математическое обеспечение транспортных систем» (протокол № 5 от 30.05.2017 г.)

И.о. заведующего кафедрой
к.т.н., доцент



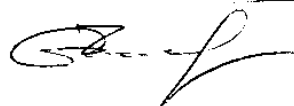
И.Н. Кравченя

УТВЕРЖДАЮ
Декан строительного факультета
к.т.н., доцент



Д.И. Бочкарев

Декан ГЭФ
к.э.н., доцент



В.В. Шиболович

Декан ФИС
к.т.н., доцент



Т.А. Власюк

Начальник ВТФ

Декан механического факультета
к.т.н., доцент



А.А. Поддубный

Декан заочного факультета
к.т.н., доцент



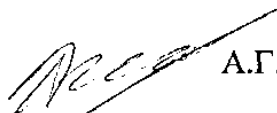
В.В. Пигунов

Декан ЭТФ
к.т.н., доцент



Ф.Е. Сатырёв

Декан факультета ПГС
к.т.н., доцент



А.Г. Ташкинов

Декан факультета УПП
к.т.н., профессор



Н.П. Берлин

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 Теоретический блок.....	стр	8
1.1 Список литературы.....	стр	8
2 Практический блок.....	стр	12
2.1 Краткий курс лекций.....	стр.	12
2.2 Перечень расчётно-графических работ.....	стр	13
2.3 Перечень лабораторных работ.....	стр	14
3 Блок контроля знаний.....	стр	22
3.1 Список вопросов к зачету.....	стр	22
3.2 Перечень тем задач для зачета для студентов.....	стр.	23
3.3 Контрольные работы по дисциплине.....	стр.	24
3.4 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов.....	стр.	25
4 Вспомогательный блок.....	стр	26
4.1 Программа.....	стр	26
4.2 Дополнения и изменения к рабочей программе.....	стр	42

1 Теоретический блок

1.1 Список литературы

Учебная литература имеющаяся в НТБ БелГУТа

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. Учебник для вузов. 1998-2001 гг. (12 экз.)
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для вузов. 1998 г. (100 экз.)
3. Афанасьев В.В. Теория вероятностей. Учебник для вузов. 2007 г. (3 экз.)
4. Вентцель Е.С. Овчаров Л.А. Теория вероятностей и её инженерные приложения. (15 экз.)
5. Соколов Г.А. Управляемые цепи Маркова в экономике. 2005 г. (5 экз.)
6. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие для вузов. 1991 г. (96 экз.)
7. Мацкевич И.П., Свирид Г.П. Высшая математика. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник для вузов. 1993 г. (33 экз.)
8. Мацкевич И.П., Свирид Г.П. Высшая математика. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник для вузов. 1993 г. (45 экз.)
9. Серёгина В.С. Решение инженерных задач методами математической статистики. 1994г. (430 экз.)

Учебно-методическая литература

№	Дисциплина (специальность, для которой она читается)	Название, автор и вид (учебник, пособие и т.п.) издания	Наличие издания в бумажном виде (кол-во экземпляров)			Наличие издания в электронном виде (да или нет)		
			На абонементе библиотеки	В читальном зале	На кафедре для выдачи студентам на занятии	На кафедре для выдачи студентам	В электронной библиотеке БелГУТа	На сайте кафедры
1.	Теория вероятностей и математическая статистика (для всех специальностей)	Анализ статистических данных на персональном компьютере: лабораторный практикум / Т.В. Прищепова [и др.]; под ред. В.С. Серегинной; М-во	1113	8	15	да	да	нет

№	Дисциплина (специальность, для которой она читается)	Название, автор и вид (учебник, пособие и т.п.) издания	Наличие издания в бумажном виде (кол-во экземпляров)			Наличие издания в электронном виде (да или нет)		
			На абонементе библиотеки	В читальном зале	На кафедре для выдачи студентам на занятии	На кафедре для выдачи студентам	В электронной библиотеке БелГУТа	На сайте кафедры
		образования Респ. Беларусь, Белорус. Гос. Ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2006.-95 с.						
2.	Теория вероятностей и математическая статистика (для всех специальностей)	Теория вероятностей и математическая статистика: учебно-метод. пособие для студентов электротехнических специальностей / Д. Н. Шевченко. – Гомель: УО «БелГУТ», 2006. – 318 с.	299	5	5	да	да	нет
3.	Теория вероятностей и математическая статистика (для студентов строительных специальностей)	Методы теории вероятностей : учеб-метод. пособие для студентов строительных специальностей / А.А. Гаврилюк, А.Н. Старовойтов. - Гомель : БелГУТ, 2010. – 187 с.	444	6	20	да	да	нет
4.	Теория вероятностей и математическая статистика (для всех специальностей)	Анализ данных: учеб.-метод. пособие / В.С. Серегина, А.Н.Старовойтов, Д.И. Бочаров;М-во образ. Респ. Беларусь,	113	5	35	да	да	нет

№	Дисциплина (специальность, для которой она читается)	Название, автор и вид (учебник, пособие и т.п.) издания	Наличие издания в бумажном виде (кол-во экземпляров)			Наличие издания в электронном виде (да или нет)		
			На абонементе библиотеки	В читальном зале	На кафедре для выдачи студентам на занятии	На кафедре для выдачи студентам	В электронной библиотеке БелГУТа	На сайте кафедры
	й)	Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2012 – 136 с.						
5.	Теория вероятностей и математическая статистика (для всех специальностей)	Основы теории вероятностей: учеб.-метод. пособие для всех специальностей факультета УПП / В.Е. Евдокимович; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп.- Гомель : БелГУТ, 2007. – 122 с.	220	6	15	да	да	нет
6.	Теория вероятностей и математическая статистика (для всех специальностей)	Теория вероятностей и математическая статистика. Ч.1. Теория вероятностей: Пособие для студентов факультета безотрывного обучения / Е.Л. Сазонова – Гомель, БелГУТ, 2003. – 95 с.	1148	10	50	да	да	нет
7.	Теория вероятностей и математическая статистика (для всех специальностей)	Теория вероятностей и математическая статистика. Ч.2. Математическая статистика : учеб.-метод. пособие для	1350	10	50	да	да	нет

№	Дисциплина (специальность, для которой она читается)	Название, автор и вид (учебник, пособие и т.п.) издания	Наличие издания в бумажном виде (кол-во экземпляров)			Наличие издания в электронном виде (да или нет)		
			На абонементе библиотеки	В читальном зале	На кафедре для выдачи студентам на занятии	На кафедре для выдачи студентам	В электронной библиотеке БелГУТа	На сайте кафедры
		студентов факультета безотрывного обучения /Е.Л. Сазонова – Гомель, БелГУТ, 2008. – 70 с.						
8.	Теория вероятностей и математическая статистика (для всех специальностей)	Основы теории вероятностей: учеб.-метод. пособие для студентов экономических специальностей факультета безотрывного обучения / Т.В.Прищепова – Гомель, БелГУТ, 2008. – 140 с.	209	5	25	да	да	нет

2 Практический блок

2.1 Краткий курс лекций

Раздел 1. Теория вероятностей

Тема 1. Случайные события. Вероятности случайных событий

Предмет и задачи теории вероятностей. Вероятностный эксперимент. Пространство элементарных исходов. Операции над событиями.

Относительная частота и вероятность события. Аксиомы теории вероятностей. Классический метод определения вероятности. Элементы комбинаторики.

Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий.

Формула полной вероятности, формулы Байеса.

Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона.

Тема 2. Одномерные случайные величины

Случайные величины. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Дискретные случайные величины. Основные дискретные законы распределения (Биномиальный, геометрический, Пуассона).

Непрерывные случайные величины, функция и плотность распределения. Основные непрерывные законы распределения (равномерный, показательный, нормальный).

Числовые характеристики случайных величин.

Тема 3. Многомерные случайные величины. Предельные теоремы

Многомерные дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения двумерной случайной величины. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики многомерных случайных величин.

Раздел 2. Математическая статистика

Тема 4. Основные понятия математической статистики.

Разведочный анализ данных

Предмет и задачи математической статистики. Генеральная совокупность. Случайная выборка. Статистический закон распределения случайной величины. Графическое изображение статистического закона распределения. Эмпирическая функция распределения.

Точечные оценки параметров распределения и числовых характеристик случайной величины. Методы нахождения точечных оценок параметров распределения. Интервальные оценки параметров распределения и числовых

характеристик случайной величины. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.

Тема 5. Статистическая проверка гипотез

Статистическая проверка гипотез. Статистический критерий значимости. Ошибки первого и второго родов. Уровень значимости статистического критерия. Проверка гипотез о математическом ожидании случайной величины. Критерий Пирсона (χ^2) для проверки гипотезы о виде закона распределения случайной величины.

Тема 6. Элементы регрессионного и корреляционного анализа

Основные понятия регрессионного и корреляционного анализа. Построение выборочного уравнения регрессии методом наименьших квадратов.

Проверка адекватности уравнения регрессии экспериментальным данным. Коэффициент корреляции, коэффициент детерминации. Проверка значимости коэффициентов корреляции и детерминации.

2.2 Перечень расчётно-графических работ

Указания по выполнению РГР

Расчётно-графическая работа № 1: «Случайные события. Вероятности случайных событий» и Расчётно-графическая работа № 2: «Случайные величины. Законы распределения случайных величин» для студентов:

- 1-70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций (ПК)
- 1-70 02 01 Промышленное и гражданское строительство (ПС, ПР, ПЭ)
- 1-70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью (ПН)

по дисциплине МАТЕМАТИКА раздел «Теория вероятностей и математическая статистика» выполняются по заданиям, представленным в пособии: Гаврилюк, А.А. Методы теории вероятностей: учеб.-метод. Пособие для студентов строительных специальностей / А.А.Гаврилюк, А.Н.Старовойтов; М-во образования Респ.Беларусь, Гос.ун-т трансп.-Гомель: БелГУТ, 2010.-187с.

При выполнении РГР № 1 студентам необходимо решить 7 теоретико-вероятностных задач по теме 1 «Случайные события. Вероятности случайных событий».

При выполнении РГР № 2 студентам необходимо решить 4 теоретико-вероятностных задачи по теме 2 «Одномерные случайные величины».

Указания и пример выполнения РГР №1 и № 2 содержатся в пособии: Гаврилюк, А.А. Методы теории вероятностей: учеб.-метод. Пособие для студентов строительных специальностей / А.А.Гаврилюк, А.Н.Старовойтов; М-во образования Респ.Беларусь, Гос.ун-т трансп.-Гомель: БелГУТ, 2010.-187с.

Расчётно-графическая работа № 1: «Случайные события. Вероятности случайных событий» для студентов:

- 1-70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций (ПК),
- 1-70 02 01 Промышленное и гражданское строительство (ПС, ПР, ПЭ),

– 1-70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью (ПН)
по дисциплине МАТЕМАТИКА раздел «Теория вероятностей и
математическая статистика»

- 1 Решение задачи на операции над случайными событиями.
- 2 Вычисление вероятностей случайных событий классическим методом.
- 3 Решение задачи с использованием теорем сложения и умножения.
- 4 Решение задачи с использованием теорем сложения и умножения.
- 5 Решение задачи с использованием формулы полной вероятности,
формулы Байеса
- 6 Решение задачи с использованием формулы Бернулли,
- 7 Решение задачи с использованием теорем Муавра-Лапласа, Пуассона.

**Расчётно-графическая работа № 2: «Случайные величины. Законы
распределения случайных величин» :**

- 1 Построение закона распределения и нахождение числовых характеристик
дискретной случайной величины.
- 2 Построение закона распределения и нахождение числовых характеристик
непрерывной случайной величины.
- 3 Решение задачи на основные дискретные распределения.
- 4 Решение задачи на основные непрерывные распределения.

Задания для РГР № 1

Задания для РГР №1 и РГР № 2 содержатся в пособии: Гаврилюк, А.А.
Методы теории вероятностей: учеб.-метод. Пособие для студентов строительных
специальностей / А.А.Гаврилюк, А.Н.Старовойтов; М-во образования
Респ.Беларусь, Гос.ун-т трансп.-Гомель: БелГУТ, 2010.-187с.

2.3 Перечень лабораторных работ

Указания по выполнению лабораторных работ

По дисциплине МАТЕМАТИКА раздел «Теория вероятностей и
математическая статистика» лабораторные работы выполняются по указаниям и
примерам, которые содержатся в пособии: Анализ статистических данных на
персональном компьютере: лабора-торный практикум / Т. В. Прищепова [и др.];
под ред. В. С. Серёгиной; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т
трансп. - Гомель: БелГУТ, 2006. - 95 с.

Задания по лабораторным работам выдаются преподавателем на занятиях
индивидуально каждому студенту.

Лабораторные работы для студентов:

- 1-70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций (ПК),
- 1-70 02 01 Промышленное и гражданское строительство (ПС, ПР, ПЭ),
- 1-70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью (ПН)
по дисциплине МАТЕМАТИКА раздел «Теория вероятностей и

математическая статистика»

По данным, полученным у преподавателя, выполнить следующие лабораторные работы:

Лабораторная работа №1

Построить вариационный ряд.

Построить статистический закон распределения случайной величины (сгруппированный статистический ряд или интервальный статистический ряд) и его графическое изображение.

Вычислить оценки числовых характеристик: математического ожидания; дисперсии; среднего квадратического отклонения; моды; медианы.

Построить интервальные оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения (предположить, что случайная величина имеет нормальный закон распределения).

Лабораторная работа № 2

В предположении, что случайная величина имеет нормальный закон распределения проверить гипотезу о том, что математическое ожидание случайной величины равно заданному числу t .

Лабораторная работа № 3

По виду гистограммы и свойствам числовых характеристик выдвинуть гипотезу о виде закона распределения случайной величины.

Проверить выдвинутую гипотезу с помощью критерия согласия χ^2 -Пирсона.

Лабораторная работа № 4

Построить диаграмму рассеяния (корреляционное поле).

По расположению точек на корреляционном поле выдвинуть предположение о виде зависимости (выбрать уравнение регрессии).

Методом наименьших квадратов оценить коэффициенты уравнения регрессии.

Оценить качество описания зависимости выбранным уравнением (в случае линейной регрессии вычислить оценку коэффициента корреляции, в случае нелинейной регрессии - оценку коэффициента детерминации).

Проверить значимость уравнения регрессии.

Сделать выводы.

Сделать прогноз значения зависимой переменной, когда независимая переменная принимает значения x_{med} .

Варианты заданий для ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ № 1, 2,3 по МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ

Номера предприятий, которые необходимо выбрать, для выполнения лабораторных работ №1 – № 3 определяются с помощью двух последних цифр шифра студента +50 значений, признак выбирается по начальной букве студента. Например, если фамилия начинается на В, две последние цифры шифра студента 22, то выбираем с 22 по 71 строку со 2-го столбца по признаку «Вес железобетонных перекрытий».

Задание для факультета ПГС для лабораторных работ 1- 3

Номер п/п	Вес железобетонных перекрытий кг/м кв А-Д	Длина плиты перекрытия, м Е-Л	Время установки окон ПВХ, час. М-Т	Стоимость строительно- монтажных работ на участке, млрд р. У-Я
1	2	3	4	6
1	516,148	30,31	4,1	63,9
2	512,475	30,4	4,185	71,3
3	443,568	31,1	4,098	70,9
4	510,058	30,35	4,19	75,9
5	488,541	30,7	4,156	75,9
6	541,694	30,1	4,225	66,2
7	449,666	31,1	4,108	61,9
8	472,208	30,9	3,95	63,8
9	553,791	29,85	4,2	78,4
10	507,401	30,45	4,18	76,6
11	480,709	30,79	4,145	65,6
12	404,602	31,7	4,05	72
13	468,393	31,1	4,13	68,5
14	487,242	30,65	4,154	65,4
15	400,322	31,8	4,04	74,7
16	462,801	30,95	4,122	63,4
17	429,344	31,35	4,274	61,9
18	503,57	30,46	4,175	76,2
19	578,028	29,56	4,274	77,6
20	475,214	31	3,97	72,7
21	611,563	29,2	4,32	66,8
22	478,877	30,75	4,143	62,3
23	514,042	30,33	4,189	63,1
24	585,644	29,47	4,285	70,1
25	524,349	31,5	4,2	75,5

26	500,753	30,5	4,17	66,1
27	532,163	30,11	4,21	69,4
28	529,632	30,2	4,3	71,2
29	404,673	31,65	4,05	65,8
30	405,141	31,64	4,05	79
31	479,527	30,75	4,146	60,5
32	473,668	30,9	4,137	77,3
33	468,759	30,87	4,13	78,1
34	439,92	31,22	4,09	60,8
35	542,804	30,2	4,22	78,9
36	507,974	30,4	4,181	64,6
37	493,446	30,65	4,162	62
38	520,758	30,3	4,2	63,8
39	555,651	30,5	4,244	72,6
40	354,368	32,25	3,987	66,1
41	487,813	30,8	4,156	77,7
42	559,046	31	4,25	68
43	519,484	30,27	4,2	76,7
44	421,672	31,6	4,07	60,3
45	479,017	30,75	4,143	78,5
46	558,401	29,8	4,248	78,8
47	490,911	30,61	4,156	76,5
48	467,798	30,95	4,128	60
49	534,327	30	4,214	68,8
50	486,433	30,66	4,15	75,8
51	513,547	30,34	4,19	71,6
52	522,285	30,23	4,2	79,6
53	533,934	29,5	4,22	66,3
54	493,953	30,6	4,162	60,5
55	436,678	31,7	4,09	70,5
56	455,322	31,05	4,01	79,9
57	513,041	30,34	4,19	77,5
58	506,337	30,42	4,18	69,7
59	571,162	29,65	4,265	77,7
60	473,051	30,82	4,136	72,8
61	502,705	30,47	4,174	79,2
62	522,44	31,2	4,2	68,8
63	553,71	29,86	4,24	76,5
64	551	30,1	4,238	73,2
65	523,344	30,22	4,2	68,6
66	491,266	30,6	4,16	76,1
67	532,988	30,1	4,2	63,6
68	545,561	29,95	4,231	61,1
69	519,683	30,26	4,19	71,2
70	592,408	30,1	4,294	77,8

71	447,626	31,2	4,1	79,1
72	484,998	30,68	4,15	63
73	603,083	29,7	4,31	75,6
74	530,224	30,14	4,21	64,7
75	518,926	30,27	4,19	72,4
76	471,808	30,84	4,137	75,7
77	538,127	30,04	4,22	61,1
78	504,49	30,45	4,18	62,1
79	498,215	30,52	4,168	69,6
80	457,645	31,01	4,214	62,4
81	471,706	31	4,137	78,1
82	604,033	29,5	4,314	70,8
83	435,876	31,27	4,09	71,7
84	547,073	30,1	4,233	74,4
85	488,658	30,64	4,156	79,8
86	483,232	30,7	4,15	61,7
87	525,513	30,2	4,21	72
88	437,864	31,25	4,09	72,9
89	523,714	30,2	4,2	62,5
90	615,479	29,1	4,325	76,9
91	388,428	31,8	4,09	72,3
92	421,66	31,44	4,07	64,5
93	517,403	30,29	4,19	78,1
94	575,794	30,1	4,271	63,1
95	485,776	30,67	4,156	72,7
96	497,492	30,53	4,167	74,1
97	446,804	31,14	4,1	70,5
98	475,051	30,8	4,138	63,3
99	528,184	30,16	4,208	65,3
100	545,557	30,9	4,234	70,4

Задание для факультета ПГС для лабораторной работы 4
Построение регрессионной модели
системы двух случайных величин

Номера, которые необходимо выбрать, для выполнения лабораторной работы №4 определяются с помощью двух последних цифр шифра студента +15 значений. Например, если две последние цифры шифра студента 22, то выбираем с 22 по 36 строку.

Значения X выбираются всеми студентами со 2-го столбца (вес железобетонных перекрытий), значения Y выбираем по первой букве фамилии.

Номер п/п	Вес железобетонных перекрытий кг/м кв	Длина плиты перекрытия, м А-Л	Время установки плиты перекрытия, час. М-Т	Стоимость строительно-монтажных работ, млн р. У-Я
1	2	3	4	5
1	516,148	30,31	4,1	33,2
2	512,475	30,4	4,185	32,8
3	443,568	31,1	4,098	26,6
4	510,058	30,35	4,19	32,6
5	488,541	30,7	4,156	30,7
6	541,694	30,1	4,225	35,5
7	449,666	31,1	4,108	27,2
8	472,208	30,9	3,95	29,2
9	553,791	29,85	4,2	36,5
10	507,401	30,45	4,18	32,4
11	480,709	30,79	4,145	30
12	404,602	31,7	4,05	23,1
13	468,393	31,1	4,13	28,9
14	487,242	30,65	4,154	30,6
15	400,322	31,8	4,04	22,7
16	462,801	30,95	4,122	28,4
17	429,344	31,35	4,274	25,3
18	503,57	30,46	4,175	32
19	578,028	29,56	4,274	38,7
20	475,214	31	3,97	29,5
21	611,563	29,2	4,32	41,7
22	478,877	30,75	4,143	29,8
23	514,042	30,33	4,189	33
24	585,644	29,47	4,285	39,4
25	524,349	31,5	4,2	33,9
26	500,753	30,5	4,17	31,8
27	532,163	30,11	4,21	34,6
28	529,632	30,2	4,3	34,4
29	404,673	31,65	4,05	23,1
30	405,141	31,64	4,05	23,2
31	479,527	30,75	4,146	29,9
32	473,668	30,9	4,137	29,3

33	468,759	30,87	4,13	28,9
34	439,92	31,22	4,09	26,3
35	542,804	30,2	4,22	35,6
36	507,974	30,4	4,181	32,4
37	493,446	30,65	4,162	31,1
38	520,758	30,3	4,2	33,6
39	555,651	30,5	4,244	36,7
40	354,368	32,25	3,987	18,6
41	487,813	30,8	4,156	30,6
42	559,046	31	4,25	37
43	519,484	30,27	4,2	33,5
44	421,672	31,6	4,07	24,7
45	479,017	30,75	4,143	29,8
46	558,401	29,8	4,248	37
47	490,911	30,61	4,156	30,9
48	467,798	30,95	4,128	28,8
49	534,327	30	4,214	34,8
50	486,433	30,66	4,15	30,5
51	513,547	30,34	4,19	32,9
52	522,285	30,23	4,2	33,7
53	533,934	29,5	4,22	34,8
54	493,953	30,6	4,162	31,2
55	436,678	31,7	4,09	26
56	455,322	31,05	4,01	27,7
57	513,041	30,34	4,19	32,9
58	506,337	30,42	4,18	32,3
59	571,162	29,65	4,265	38,1
60	473,051	30,82	4,136	29,3
61	502,705	30,47	4,174	31,9
62	522,44	31,2	4,2	33,7
63	553,71	29,86	4,24	36,5
64	551	30,1	4,238	36,3
65	523,344	30,22	4,2	33,8
66	491,266	30,6	4,16	30,9
67	532,988	30,1	4,2	34,7
68	545,561	29,95	4,231	35,8
69	519,683	30,26	4,19	33,5
70	592,408	30,1	4,294	40
71	447,626	31,2	4,1	27
72	484,998	30,68	4,15	30,3
73	603,083	29,7	4,31	41
74	530,224	30,14	4,21	34,4
75	518,926	30,27	4,19	33,4
76	471,808	30,84	4,137	29,2
77	538,127	30,04	4,22	35,1
78	504,49	30,45	4,18	32,1
79	498,215	30,52	4,168	31,5
80	457,645	31,01	4,214	27,9
81	471,706	31	4,137	29,2
82	604,033	29,5	4,314	41,1
83	435,876	31,27	4,09	25,9
84	547,073	30,1	4,233	35,9

85	488,658	30,64	4,156	30,7
86	483,232	30,7	4,15	30,2
87	525,513	30,2	4,21	34
88	437,864	31,25	4,09	26,1
89	523,714	30,2	4,2	33,8
90	615,479	29,1	4,325	42,1
91	388,428	31,8	4,09	21,7
92	421,66	31,44	4,07	24,6
93	517,403	30,29	4,19	33,3
94	575,794	30,1	4,271	38,5
95	485,776	30,67	4,156	30,4
96	497,492	30,53	4,167	31,5
97	446,804	31,14	4,1	26,9
98	475,051	30,8	4,138	29,5
99	528,184	30,16	4,208	34,2
100	545,557	30,9	4,234	35,8

3 Блок контроля знаний

3.1 Список вопросов к зачету

Вопросы к зачету по дисциплине **МАТЕМАТИКА** раздел «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов 2 курса ПГС (летняя экзаменационная сессия 2017/18 уч. года)

1. Алгебра событий.
2. Что называют опытом, или испытанием?
3. Что называют событием?
4. Какое событие называют достоверным в данном опыте?
5. Какое событие называют невозможным в данном опыте?
6. Какое событие называют случайным в данном опыте?
7. Какие события называют совместными в данном опыте?
8. Какие события называют несовместными в данном опыте?
9. Какие события называют противоположными?
10. Какие события считают равновероятными?
11. Что называют полной группой событий?
12. Что называют элементарным исходом?
13. Что называют вероятностью события?
14. Чему равна вероятность достоверного события?
15. Чему равна вероятность невозможного события?
16. В каких пределах заключена вероятность случайного события?
17. Какое определение вероятности называют классическим?
18. Статистическое определение вероятности.
19. Перестановки.
20. Сочетания.
21. Размещения.
22. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
23. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
24. Теорема умножения вероятностей независимых событий.
25. Теорема умножения вероятностей зависимых событий.
26. Формула полной вероятности.
27. Формула Байеса.
28. Формула Бернулли.
29. Интегральная теорема Лапласа.
30. Локальная теорема Лапласа.
31. Формула Пуассона.
32. Д.С.В., способы ее задания.
33. Математическое ожидание Д.С.В., его свойства.
34. Дисперсия Д.С.В., ее свойства.
35. Функции распределения Н.С.В., ее свойства.
36. Плотность распределения Н.С.В., ее свойства.
37. Биномиальный закон распределения.
38. Закон Пуассона
39. Равномерное распределение

40. Показательное распределение
41. Нормальное распределение.
42. Вероятность попадания в заданный промежуток Н. С. В.
43. Генеральная и выборочная совокупности.
44. Статистическое распределение выборки.
45. Вариационный ряд и его основные характеристики.
46. Эмпирическая функция распределения.
47. Полигон.
48. Гистограмма.
49. Точечные оценки параметров.
50. Критерий согласия χ^2 Пирсона
51. Двумерная С.В.. Метод наименьших квадратов.
52. Линейный коэффициент корреляции. Его свойства.
53. Проверка значимости линейного коэффициента корреляции.
54. Нелинейный коэффициент детерминации. Его свойства.
53. Проверка значимости коэффициента детерминации.

Составил: старший преподаватель Т. В. Алымова

3.2 Перечень тем задач для зачета для студентов

- 1-70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций (ПК)
- 1-70 02 01 Промышленное и гражданское строительство (ПС, ПР, ПЭ)
- 1-70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью (ПН)

по дисциплине МАТЕМАТИКА раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Классический метод вычисления вероятности случайных событий.
2. Теоремы сложения и умножения.
3. Формула полной вероятности, формула Байеса.
4. Формула Бернулли.
5. Приближенные формулы Муавра-Лапласа, Пуассона.
6. Закон распределения дискретной случайной величины.
7. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
8. Закон распределения непрерывной случайной величины.
9. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
10. Основные дискретные распределения.
11. Основные непрерывные распределения.
12. Статистический закон распределения дискретной случайной величины.
13. Статистический закон распределения непрерывной случайной величины.
14. Точечные оценки числовых характеристик случайной величины: математического ожидания; дисперсии; среднего квадратического отклонения; моды; медианы.
15. Интервальные оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения для случайной величины, имеющей нормальный закон распределения.
16. Проверка гипотезы о значении математического ожидания случайной

величины, имеющей нормальный закон распределения.

17. Использование метода наименьших квадратов для оценки коэффициентов уравнения регрессии.

3.3 Контрольные работы по дисциплине

Контрольная работа № 1: «Случайные события. Вероятности случайных событий» для студентов:

- 1-70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций (ПК),
- 1-70 02 01 Промышленное и гражданское строительство (ПС, ПР, ПЭ),
- 1-70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью (ПН)

по дисциплине МАТЕМАТИКА раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»

Вариант 1

На столе у преподавателя 30 билетов и 10 из них «хороших». Три студента во время экзамена берут наудачу по одному билету. Найти вероятность того, что а) всем студентам достанутся «хорошие», б) хотя бы одному достанется плохой билет.

2. Для изготовления детали необходимы три основные операции. Вероятность появления брака на первой операции равна 0,05, на второй – 0,02 и на третьей – 0,03. Определить вероятность изготовления стандартной детали.

3. В ходе проверки строительной компании, контролер случайным образом отбирает 5 счетов. При условии, что в среднем 10% счетов содержат ошибки, найти вероятность того, что менее 2 счетов содержат ошибки.

Контрольная работа № 2: «Случайные величины. Законы распределения случайных величин» для студентов:

- 1-70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций (ПК),
- 1-70 02 01 Промышленное и гражданское строительство (ПС, ПР, ПЭ),
- 1-70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью (ПН)

по дисциплине МАТЕМАТИКА раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»

Вариант 1

1. В коробке имеется 7 карандашей, из которых 4 красные. Из этой коробки наудачу извлекаются 3 карандаша. Найдите закон распределения случайной величины X , равной числу красных карандашей в выборке.

2. Найти математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$, среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$ и вероятность того, что случайная величина X принадлежит интервалу $[3, 8]$ для случайной величины, распределённой равномерно в интервале $[4, 6]$.

3. Автомат штампует детали, средний диаметр которых равен 10 мм. Отбраковываются все детали, размер которых меньше 8 мм и больше 12 мм. Случайная величина X – размер детали, распределена нормально с дисперсией равной 4. Определить вероятность того, что случайно выбранная деталь не будет отбракована.

3.4 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов

Оценка промежуточных учебных достижений студентов и оценка учебных достижений студента на зачете производится по принципу «зачтено», «незачтено».

Для оценки учебных достижений студентов по дисциплине «Математика» (раздел «Теория вероятностей и математическая статистика») используются следующие критерии:

Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, показавшему систематизированные и полные знания по всем разделам программы дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование специальной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, способность самостоятельно находить решение в сложившихся нестандартных ситуациях, ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку.

Оценка **«незачтено»** выставляется студенту, показавшему недостаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта или отсутствие знаний; излагающему ответы на вопросы с существенными логическими ошибками, искажающими учебный материал и свидетельствующими о непонимании сути изучаемых процессов.

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ПГС

 А.Г. Ташкинов

« 10 » 11 2014

Регистрационный № УД- 13.17 / р.

МАТЕМАТИКА

раздел Теория вероятностей и математическая статистика

**Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальностей:**

- 1-70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций (ПК)
- 1-70 02 01 Промышленное и гражданское строительство (ПС, ПР, ПЭ)
- 1-70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью (ПН)

Факультет Промышленное и гражданское строительство
Кафедра Прикладная математика

Курс 2
Семестр 4
Лекции 18 часов

Лабораторные занятия 16 часов Зачет 4 семестр
Практические занятия 16 часов
Всего аудиторных часов по дисциплине 50 часов

Всего часов по дисциплине 112 (ПС, ПР, ПЭ, ПН),
100 (ПК) Форма получения высшего образования дневная
Составил Т.В.Алымова, ст. преподаватель


2014

Учебная программа составлена на основе учебной программы «МАТЕМАТИКА»
29.11.2013, регистрационный № УД-Е.4.113 / баз.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве рабочего варианта на за-
седании кафедры «Прикладная математика»

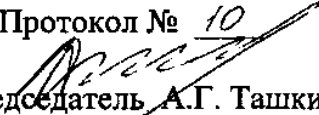
« 04 » ноября 2014

Протокол № 10

Заведующий кафедрой
 А.Н. Старовойтов

Одобрена и рекомендована к утверждению методической комиссией факультета
ПГС

« 19 » 11. 2014

Протокол № 10

Председатель А.Г. Ташкинов

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

МАТЕМАТИКА

раздел Теория вероятностей и математическая статистика

для специальностей

- 1-70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций (ПК)**
- 1-70 02 01 Промышленное и гражданское строительство (ПС, ПР, ПЭ)**
- 1-70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью (ПН)**

на 2015/2016 учебный год

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры “Прикладная математика”, утверждена без изменений (протокол №6 от 20.05.2015).

Заведующий кафедрой
канд. физ.-мат. наук, доцент



А.Н. Старовойтов

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ПГС
к.т.н., доцент



А.Г. Ташкинов

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

МАТЕМАТИКА

раздел Теория вероятностей и математическая статистика

для специальности

- 1-70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций (ПК)**
- 1-70 02 01 Промышленное и гражданское строительство (ПС, ПР, ПЭ)**
- 1-70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью (ПН)**

на 2017 / 2018 учебный год

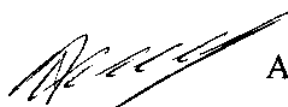
Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Информационное и математическое обеспечение транспортных систем» (протокол №5 от 30.05.2017). Программа утверждается без изменений.

И.о. заведующего кафедрой
к.т.н., доцент



И.Н. Кравченя

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ПГС
к.т.н., доцент



А.Г. Ташкинов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины

Курс «Математика» (раздел «Теория вероятностей и математическая статистика») преподаётся в соответствии с принципом непрерывной математической подготовки студентов учреждения высшего образования. Кроме того, применение вычислительной техники при выполнении лабораторных работ по математической статистике способствует непрерывному использованию студентами компьютеров и пакетов прикладных программ.

Программа разработана на основе компетентностного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательных стандартах:

ОСВО 1-70 01 01-2013 «Производство строительных изделий и конструкций»;

ОСВО 1-70 02 01-2013 «Промышленное и гражданское строительство»;

ОСВО 1-70 02 02-2013 «Экспертиза и управление недвижимостью».

Дисциплина относится к циклу естественнонаучных дисциплин, осваиваемых студентами специальностей: 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью» (ПЭ); 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» (ПС); 1-70 01 01 «Производство строительных изделий и конструкций» (ПР) – «Теория вероятностей и математическая статистика».

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины – сформировать у студентов вероятностное мышление, поскольку в практической деятельности каждый из них столкнётся с массовыми случайными явлениями.

Основными задачами дисциплины являются: обеспечение студентов знаниями, необходимыми для изучения многих специальных дисциплин, подготовка их к работе над дипломными проектами, которые в большинстве своём содержат разделы по обработке статистических данных, расчёты по надёжности технических устройств или прогнозирование случайных процессов.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК)

компетенции, предусмотренные в образовательных стандартах: ОСВО 1-70 01 01-2013; ОСВО 1-70 02 01-2013; ОСВО 1-70 02 02-2013:

ОСВО 1-70 01 01-2013 (АК-1,2,5):

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении задач.

ОСВО 1-70 02 01-2013 (АК-1,2,5; СЛК-6):

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);

СЛК-6. Уметь работать в команде.

ОСВО 1-70 02 02-2013 (АК-1,2,5; СЛК-6):

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);

СЛК-6. Уметь работать в команде.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), предусмотренными образовательными стандартами:

ОСВО 1-70 01 01-2013 (ПК-21,23):

ПК-21. Анализировать перспективы и направления развития технологий и приемов производства строительных материалов, изделий и конструкций;

ПК-23. Производить патентно-информационный поиск. Оценивать патентоспособность и патентную чистоту технических решений.

ОСВО 1-70 02 02-2013 (ПК-10):

ПК-10. На основе строительных норм и правил, проектно-сметной документации и информации о состоянии внутренней и внешней среды предприятий разрабатывать и организовывать реализацию инвестиционных проектов на всех стадиях их жизненного цикла.

Для приобретения профессиональных компетенций в результате изучения дисциплины студент должен **знать:**

- основные положения теории вероятностей и математической статистики;
- основные вероятностные и статистические модели случайных явлений (объектов и процессов);
- основные методы анализа вероятностных закономерностей случайных явлений, методы сбора и анализа статистических данных;

уметь:

- строить вероятностно-статистические модели случайных явлений;
- использовать вероятностные и статистические методы при решении формализованных инженерных и экономических задач;
- собирать статистические данные и выполнять статистический анализ случайных явлений;
- использовать вычислительную технику для решения вероятностных задач статистической обработки данных;

владеть:

- основными приёмами обработки экспериментальных данных;
- методами аналитического и численного решения теоретико-вероятностных задач;
- навыками творческого аналитического мышления.

Структура содержания учебной дисциплины

Содержание дисциплины представлено в виде разделов и тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении естественнонаучных дисциплин «Математика» и «Информатика».

Трудоемкость дисциплины составляет:

- 3 зачетных единицы (з.е.) для специальностей 1-70 02 01 и 1-70 02 02;
- 2,5 з.е. для специальности 1-70 02 01.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;

– элементы учебно-исследовательской деятельности, творческий подход, реализуемые на практических и лабораторных занятиях, и при самостоятельной работе.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

– контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических и лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;

– управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчётно-графических работ с консультациями преподавателя.

Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента производится на зачёте.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой шкалой оценок (десятибалльной).

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий (в скобках – какие компетенции проверяются):

– проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам (ПК-10,21,28);

– защита выполненных на практических или лабораторных занятиях индивидуальных заданий (АК-1,2,5; ПК-10,31,38);

– защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных расчётно-графических работ (заданий (АК-1,2,5; ПК-10,21,28);

– сдача зачёта по дисциплине (АК-1,2,5; ПК-10,21,28).

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Теория вероятностей

Тема 1. Случайные события. Вероятности случайных событий

Предмет и задачи теории вероятностей. Вероятностный эксперимент. Пространство элементарных исходов. Операции над событиями.

Относительная частота и вероятность события. Аксиомы теории вероятностей. Классический метод определения вероятности. Элементы комбинаторики.

Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий.

Формула полной вероятности, формулы Байеса.

Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона.

Тема 2. Одномерные случайные величины

Случайные величины. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Дискретные случайные величины. Основные дискретные законы распределения (Биномиальный, геометрический, Пуассона).

Непрерывные случайные величины, функция и плотность распределения. Основные непрерывные законы распределения (равномерный, показательный, нормальный).

Числовые характеристики случайных величин.

Тема 3. Многомерные случайные величины. Предельные теоремы

Многомерные случайные величины. Зависимые и независимые случайные величины.

Раздел 2. Математическая статистика

Тема 4. Основные понятия математической статистики.

Разведочный анализ данных

Предмет и задачи математической статистики. Генеральная совокупность. Случайная выборка. Статистический закон распределения случайной величины. Графическое изображение статистического закона распределения.

Точечные оценки параметров распределения и числовых характеристик случайной величины. Интервальные оценки. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.

Тема 5. Статистическая проверка гипотез

Статистическая проверка гипотез. Статистический критерий значимости. Ошибки первого и второго родов. Уровень значимости статистического критерия. Проверка гипотез о математическом ожидании случайной величины. Критерий Пирсона (χ^2) для проверки гипотезы о виде закона распределения случайной величины.

Тема 6. Элементы регрессионного и корреляционного анализа

Основные понятия регрессионного и корреляционного анализа. Построение выборочного уравнения регрессии методом наименьших квадратов.

Проверка адекватности уравнения регрессии экспериментальным данным. Коэффициент корреляции, коэффициент детерминации. Проверка значимости коэффициентов корреляции и детерминации.

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Расчётно-графическая работа № 1: «Случайные события. Вероятности случайных событий».

При выполнении РГР № 1 студентам необходимо решить 7 теоретико-вероятностных задач по теме 1 «Случайные события. Вероятности случайных событий».

Расчётно-графическая работа № 2: «Случайные величины. Законы распределения случайных величин».

При выполнении РГР № 2 студентам необходимо решить 4 теоретико-вероятностных задачи по теме 2 «Одномерные случайные величины».

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа			
1.	РАЗДЕЛ 1 Теория вероятностей (26 ч.)	10	16	–		методические пособия и др.	[1] [6]	КР№1 РГР №1
1.1.	Тема 1 Случайные события. Вероятности случайных событий (16 ч.)	6	10	–		методические пособия и др.	[1] [6]	
1.1.1.	Предмет и задачи ТВ. Вероятностный эксперимент. Пространство элементарных событий. Операции над событиями. Относительная частота. Понятие вероятности. Аксиомы теории	2	2	–	–	методические пособия и др.	[1] [6]	

	вероятностей.							
1.1.2.	Методы вычисления вероятностей. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности.	2	4	–	–	методические пособия и др.	[1] [3]	
1.1.3.	Последовательность независимых испытаний. Испытания Бернулли.	2	4	–	–	методические пособия и др.	[1] [3]	КР№1 РГР №1
1.2.	Тема 2 Одномерные случайные величины (10 ч.)	4	6	–	–	методические пособия	[1] [3]	КР№2 РГР №2
1.2.1.	Понятие случайной величины. Функция распределения и её свойства. Дискретные случайные величины. Распределения дискретных случайных величин.	2	4	–	–	методические пособия и др.	[1] [3]	
1.2.2.	Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей и ее свойства. Распределения непрерывных случайных величин.	2	2	–	–	методические пособия и др.	[1] [3]	
2	РАЗДЕЛ 2 Математическая статистика (24 ч.)	8	–	16	–	методические пособия и ЭВМ	[4] [5]	
2.4.	Тема 4 Основные понятия математической статистики. Разведочный анализ данных (10 ч.)	2	–	8	–	методические пособия и ЭВМ	[4] [5]	
2.4.1.	Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистический ряд.	2	–	4	–	методические пособия и ЭВМ	[4] [5]	
2.4.2.	Интервальные оценки параметров распределения. Доверительный интервал.		–	4	–	методические пособия и ЭВМ	[4] [5]	
2.5.	Тема 5 Статистическая проверка гипотез (4 ч.)	2	–	2	–	методические	[4] [5]	

						пособия и ЭВМ		
2.5.1.	Постановка задачи. Основные определения. Статистический критерий значимости проверки нулевой гипотезы. Критерий согласия Пирсона (χ^2). Проверка гипотезы о математическом ожидании.	2	–	2	–	методические пособия и ЭВМ	[4] [5]	
2.6.	Тема 6 Элементы регрессионного и корреляционного анализа (10 ч.)	4	–	6	–	методические пособия и ЭВМ	[2] [4] [5]	
2.6.1.	Основные понятия регрессионного и корреляционного анализа. Построение уравнения регрессии методом наименьших квадратов	4	–	4	–	методические пособия и ЭВМ	[4] [5]	
2.6.2.	Анализ соответствия математической модели (уравнения регрессии) экспериментальным данным. Проверка значимости коэффициентов корреляции и детерминации.		–	2	–	методические пособия и ЭВМ	[4] [5]	Защита отчета по лаб.р.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Оценка промежуточных учебных достижений студентов и оценка учебных достижений студента на экзамене производится по десятибальной шкале. Для оценки учебных достижений студентов по дисциплине «Математика» (раздел «Теория вероятностей и математическая статистика») используются следующие критерии:

Оценка **«10 баллов (десять)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование специальной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, способность самостоятельно находить решение в сложившихся нестандартных ситуациях, ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; творческий подход к решению практических заданий.

Оценка **«9 баллов (девять)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные глубокие и полные знания по всем разделам программы, пользующемуся специальной терминологией, стилистически грамотно, логически правильно излагающему ответы на вопросы. Обязательным является полное усвоение основной и дополнительной литературы по вопросам программы дисциплины, высокий уровень культуры исполнения.

Оценка **«8 баллов (восемь)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные, полные знания по всем поставленным вопросам в объеме программы дисциплины; пользующемуся специальной терминологией; стилистически грамотно, логически правильно излагающему ответы на вопросы; изучившему основную и некоторую часть дополнительной литературы по вопросам программы, но при ответе допустившему единичные несущественные ошибки.

Оценка **«7 баллов (семь)»** выставляется студенту, показавшему систематизированные и полные знания по всем разделам программы дисциплины; достаточно полно владеющему специальной терминологией, логически правильно излагающему ответы на поставленные вопросы, умеющему делать обоснованные выводы, усвоившему только основную литературу, допустившему единичные несущественные ошибки при ответе.

Оценка **«6 баллов (шесть)»** выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы дисциплины; частично пользующемуся специальной терминологией, логически правильно излагающему ответы на вопросы, умеющему делать обоснованные выводы; усвоившему часть основной литературы по вопросам изучаемой, но при ответе допускающему единичные существенные неточности, искажающие изложение материала.

Оценка **«5 баллов (пять)»** выставляется студенту, показавшему не достаточно полные знания по всем разделам программы; усвоившему только часть основной литературы по вопросам программы дисциплины; при ответе допускающему некоторые существенные неточности, искажающие изложение материала и допустившему ряд серьезнейших ошибок.

Оценка **«4 балла (четыре)»** выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы; усвоившему только часть основной литературы по вопросам программы дисциплины, умеющему решать стандартные (типовые) задачи; при ответе допустившему существенные ошибки в изложении материала и выводах.

Оценка **«3 балла (три), НЕ ЗАЧТЕНО»** выставляется студенту, показавшему недостаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; излагающему ответы на вопросы с существенными логическими ошибками, искажающими учебный материал и свидетельствующими о непонимании сути изучаемых процессов.

Оценка **«2 балла (два), НЕ ЗАЧТЕНО»** выставляется студенту, показавшему только фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; обладающему незначительными знаниями лишь по отдельным темам учебной программы; не использующему специальную терминологию, а также при наличии в ответе грубых логических ошибок, искажающих изложение материала и свидетельствующих о непонимании сути изучаемой проблемы.

Оценка **«1 балл (один), НЕ ЗАЧТЕНО»** выставляется студенту, показавшему отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или в случае отказа от ответа.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель. – М.: Высшая школа, 1969. – 576 с.
2. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей: задачи и упражнения / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Наука, 1969. – 363 с.
3. Гаврилюк, А.А. Методы теории вероятностей: учеб.-метод. Пособие для студентов строительных специальностей / А.А.Гаврилюк, А.Н.Старовойтов; М-во образования Респ.Беларусь, Гос.ун-т трансп.-Гомель: БелГУТ, 2010.-187с.
4. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике/ В.Е. Гмурман.– М.: Высшая школа, 1975. – 333 с.
5. Анализ статистических данных на персональном компьютере: лабораторный практикум / Т.В. Прищепова [и др.]; под ред. В.С. Серёгиной; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2006. – 95 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6. Прищепова, Т.В. Основы теории вероятностей : учеб.-метод. пособие для студентов экономических специальностей факультета безотрывного обучения / Т.В. Прищепова; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2008. – 140 с.
7. Сазонова, Е.Л. Теория вероятностей и математическая статистика. Ч. 1. Теория вероятностей: пособие для студентов факультета безотрывного обучения / Е.Л. Сазонова. – Гомель, 2000, – 95 с.
8. Серёгина, В.С. Решение инженерных задач методами математической статистики / В.С. Серёгина – Гомель: БелГУТ, 1994. – 107 с.
9. Малинковский, Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Ю.В. Малинковский. – Гомель: УО «ГГУ им. Ф.Скорины», 2004. – 355 с.
10. Гнеденко, Б.В. Курс теории вероятностей / Б.В. Гнеденко. – М.: Наука, 1969. – 399 с.




ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Знакомство с пакетом прикладных программ по статистическому анализу данных «Statgraphics», разведочный анализ статистических данных. Построение статистического закона распределения случайной величины.
2. Вычисление оценок числовых характеристик случайной величины.
3. Построение доверительных интервалов для математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормально распределенной случайной величины.
4. Проверка гипотез о математическом ожидании случайной величины. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий.
5. Проверка гипотезы о виде закона распределения одномерной случайной величины с помощью критерия согласия Пирсона (χ^2).
6. Система двух случайных величин. Диаграмма рассеяния. Построение выборочного уравнения регрессии. Метод наименьших квадратов.
7. Вычисление коэффициентов корреляции и детерминации. Проверка значимости коэффициентов корреляции и детерминации.
8. Однофакторный дисперсионный анализ.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Предмет и задачи ТВ. Вероятностный эксперимент. Пространство элементарных событий. Операции над событиями. Относительная частота. Понятие вероятности. Аксиомы теории вероятностей.
2. Методы вычисления вероятностей. Элементы комбинаторики.
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности.
4. Последовательность независимых испытаний. Испытания Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона.
5. Понятие случайной величины. Функция распределения и её свойства. Дискретные случайные величины.
6. Распределения дискретных случайных величин.
7. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей и её свойства.
8. Распределения непрерывных случайных величин.
9. Закон распределения двумерной случайной величины. Числовые характеристики многомерных случайных величин.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»
раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Специальные дисциплины	Строительные конструкции, основания и фундаменты		Согласуется утвердить
2. Специальные дисциплины	Промышленные и гражданские сооружения		Протокол №10 от 04.11.2014
3. Специальные дисциплины	Строительное производство		

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

МАТЕМАТИКА

раздел Теория вероятностей и математическая статистика

для специальности

- 1-70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций (ПК)**
- 1-70 02 01 Промышленное и гражданское строительство (ПС, ПР, ПЭ)**
- 1-70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью (ПН)**

на 2017 / 2018 учебный год

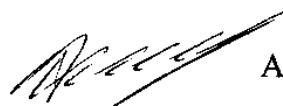
Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Информационное и математическое обеспечение транспортных систем» (протокол №5 от 30.05.2017). Программа утверждается без изменений.

И.о. заведующего кафедрой
к.т.н., доцент



И.Н. Кравченя

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ПГС
к.т.н., доцент



А.Г. Ташкинов

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

МАТЕМАТИКА

раздел Теория вероятностей и математическая статистика

для специальностей

- 1-70 01 01 Производство строительных изделий и конструкций (ПК)**
- 1-70 02 01 Промышленное и гражданское строительство (ПС, ПР, ПЭ)**
- 1-70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью (ПН)**

на 2015/2016 учебный год

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры “Прикладная математика”, утверждена без изменений (протокол №6 от 20.05.2015).

Заведующий кафедрой
канд. физ.-мат. наук, доцент



А.Н. Старовойтов

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ПГС
к.т.н., доцент



А.Г. Ташкинов