

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

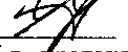
УМКД рассмотрен методической комиссией:

строительного факультета
Председатель комиссии

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

факультета УПП

Председатель комиссии

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

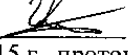
механического факультета

Председатель комиссии

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

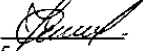
гуманитарно-экономического факультета

Председатель комиссии

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

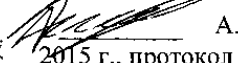
электротехнического факультета

Председатель комиссии

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

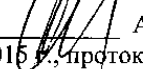
факультета ПГС

Председатель комиссии

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

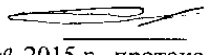
военно-транспортного факультета

Председатель комиссии

 А.А.Поддубный
«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.

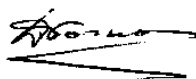
Учебно-методический комплекс дисциплины пересмотрен и одобрен на заседании кафедры «Информационное и математическое обеспечение транспортных систем» (протокол № 5 от 30.05.2017 г.)

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



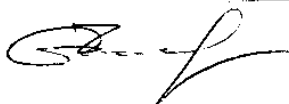
И.Н. Кравченя

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



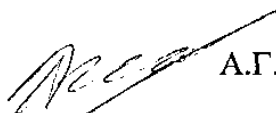
Е.П. Гурский

Декан ЭТФ
к.т.н., доцент



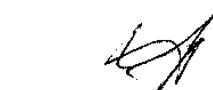
В.В. Пигунов

Декан факультета ПГС
к.т.н., доцент



Ф.Е. Сатырёв

Декан факультета УПП
к.т.н., профессор



А.Г. Ташкинов



Н.П. Берлин

Рецензенты:

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 Теоретический блок.....	9	стр
1.1 Список литературы.....	9	стр
2 Практический блок.....	13	стр
2.1 Перечень расчетно-графических работ	13	стр
2.2 Перечень лабораторных работ.....	13	стр
2.3 Список практических занятий.....	14	стр
3 Блок контроля знаний.....	16	стр
3.1 Список вопросов к зачету.....	16	стр
3.2 Перечень тем задач для зачета	17	стр
3.3 Содержание контрольных работ	18	стр
3.4 Критерии итоговой и промежуточной аттестации	19	стр
4 Вспомогательный блок.....	20	стр

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. Серegiной; М-во образования Респ.	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
		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, Белорус. гос. ун-т	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
		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 студентов	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
		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 Перечень расчётно-графических работ

Студентам необходимо выполнить две расчётно-графические работы: РГР№1 «Случайные события. Вероятности случайных событий» и РГР№2 «Случайные величины. Законы распределения случайных величин».

Методические указания по выполнению расчётно-графических работ и примеры оформления задач приведены в пособиях:

Сазонова, Е.Л. Теория вероятностей и математическая статистика: в 2 ч. / Е.Л. Сазонова; под ред. В.С. Серёгиной. – Гомель : БелГУТ, 2003. – Ч.1. Теория вероятностей : пособие для студентов ФБО. – 95 с.

Гаврилюк, А.А. Методы теории вероятностей : учеб. – метод. пособие / А.А. Гаврилюк, А.Н. Старовойтов ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т. трансп. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 187 с.

Расчётно-графическая работа № 1: «Случайные события. Вероятности случайных событий» содержит 7 задач по следующим темам:

- 1 Операции над случайными событиями.
- 2 Классический метод вычисления вероятностей.
- 3 Теоремы сложения и умножения вероятностей.
- 4 Теоремы сложения и умножения вероятностей.
- 5 Формула полной вероятности и формула Байеса
- 6 Формула Бернулли
- 7 Приближенные формулы Муавра-Лапласа и Пуассона.

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

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

Задания для РГР № 1,2 находятся на сайте кафедры, в локальной сети БелГУТа. Адрес сайта: 172.20.2.232

2.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы математической статистике выполняются в компьютерных классах, с использованием ЭВМ. Методические указания и примеры выполнения работ содержатся в пособии:

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.

Индивидуальные задания для каждой лабораторной работы, инструкция по работе с пакетом STATGRAPHICS и примеры выполнения лабораторных работ размещены на сайте кафедры в локальной сети БелГУТа (адрес сайта 172.20.2.232).

Содержание лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Первичная обработка статистических данных»

На основании полученной одномерной выборки значений случайной величины: построить статистический закон распределения случайной величины и его графическое изображение; вычислить точечные оценки числовых характеристик; в предположении, что изучаемая случайная величина имеет нормальный закон распределения, построить интервальные оценки для математического ожидания и среднего квадратического отклонения.

Лабораторная работа № 2 «Статистическая проверка параметрических гипотез»

В предположении, что случайная величина имеет нормальный закон распределения проверить гипотезу о значении математического ожидания исследуемой случайной величины.

Лабораторная работа № 3 «Статистическая проверка непараметрических гипотез»

Выдвинуть гипотезу о виде закона распределения исследуемой случайной величины и проверить согласование этой гипотезы с имеющимися выборочными данными с помощью критерия χ^2 Пирсона.

Лабораторная работа № 4 «Построение регрессионной модели системы двух случайных величин»

На основании двумерной выборки значений исследуемых случайных величин построить эмпирическое уравнение регрессии и оценить тесноту связи между изучаемыми величинами. Проверить значимость построенного уравнения регрессии.

2.3 Практические занятия

На практических занятиях производится решение задач по теории вероятностей. Примеры решения задач приведены в следующих пособиях:

Теория вероятностей и математическая статистика. Ч.1. Теория вероятностей: Пособие для студентов факультета безотрывного обучения / Е.Л. Сазонова – Гомель, БелГУТ, 2003. – 95 с.

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.

Перечень тем практических занятий:

1. Пространство элементарных исходов. События. Операции над событиями.

2. Элементы комбинаторики. Классический метод вычисления вероятностей.
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
4. Формула полной вероятности и формула Байеса.
5. Последовательности независимых испытаний. Формула Бернулли. Приближенные формулы Муавра-Лапласа и Пуассона.
6. Закон распределения и числовые характеристики дискретных случайных величин.
7. Закон распределения и числовые характеристики непрерывных случайных величин.
8. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальное, геометрическое, Пуассона, равномерное, экспоненциальное и нормальное распределения).

3 БЛОК КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

3.1 Список вопросов к зачету по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Вероятностный эксперимент. Пространство элементарных событий.
2. Операции над событиями.
3. Вероятность случайного события.
4. Аксиомы теории вероятностей.
5. Свойства вероятностей случайного события.
6. Классический метод вычисления вероятностей.
7. Геометрический метод вычисления вероятностей.
8. Статистический метод вычисления вероятностей. Относительная частота случайного события.
9. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
10. Условная вероятность. Независимость событий.
11. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
12. Испытания Бернулли. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
13. Предельная теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
14. Понятие одномерной случайной величины (СВ). Дискретные и непрерывные СВ.
15. Закон распределения СВ. Формы задания закона распределения случайной величины.
16. Функция распределения СВ и ее свойства.
17. Функция плотности распределения СВ и ее свойства.
18. Числовые характеристики СВ. Математическое ожидание, дисперсия, мода, медиана, среднеквадратическое отклонение.
19. Законы распределения СВ. Биномиальный закон распределения.
20. Законы распределения СВ. Закон распределения Пуассона.
21. Законы распределения СВ. Равномерный закон распределения.
22. Законы распределения СВ. Показательный закон распределения.
23. Законы распределения СВ. Нормальный закон распределения.
24. Предмет и задачи математической статистики.
25. Генеральная совокупность и выборка. Выборочный метод.
26. Статистический закон распределения СВ и его графическое изображение.
27. Эмпирическая функция распределения.
28. Точечные оценки числовых характеристик СВ. Свойства точечных оценок.
29. Интервальные оценки числовых характеристик СВ.
30. Построение доверительного интервала для математического ожидания СВ, имеющей нормальный закон распределения с неизвестным среднеквадратическим отклонением.
31. Статистическая проверка гипотез. Статистический критерий значимости. Ошибки, совершаемые при проверке статистических гипотез.

32. Проверка гипотезы о значении математического ожидания СВ, имеющей нормальный закон распределения с неизвестным среднеквадратическим отклонением.
33. Проверка гипотезы о равенстве значений математических ожиданий двух независимых СВ, имеющих нормальный закон распределения с неизвестными, но равными среднеквадратическими отклонениями.
34. Статистическая проверка непараметрических гипотез. Применение критерия согласия Пирсона (χ^2).
35. Элементы регрессионного и корреляционного анализа. Виды зависимости между двумя СВ.
36. Построение эмпирического уравнения регрессии.
37. Определение параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов (МНК).
38. Выборочный коэффициент корреляции. Коэффициент детерминации.
39. Проверка значимости выборочного коэффициента корреляции и коэффициента детерминации.
40. Проверка адекватности эмпирического уравнения регрессии выборочным данным.

3.2 Перечень тем задач для зачета

1. Операции над событиями
2. Классический метод вычисления вероятности случайных событий.
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
4. Формула полной вероятности, формула Байеса.
5. Формула Бернулли.
6. Приближенные формулы Муавра-Лапласа и Пуассона.
7. Закон распределения дискретной случайной величины.
8. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
9. Закон распределения непрерывной случайной величины.
10. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
11. Основные дискретные распределения.
12. Основные непрерывные распределения.
13. Статистический закон распределения дискретной случайной величины.
14. Статистический закон распределения непрерывной случайной величины.
15. Точечные оценки числовых характеристик случайной величины: оценки математического ожидания; дисперсии; среднего квадратического отклонения; моды; медианы.
16. Интервальные оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения для что случайной величины, имеющей нормальный закон распределения.
17. Проверка гипотезы о значении математического ожидания случайной величины, имеющей нормальный закон распределения.
18. Построение эмпирического уравнение регрессии.
19. Оценка тесноты зависимости между двумя случайными величинами, заданными выборками.
20. Проверка значимости выборочного коэффициента корреляции и

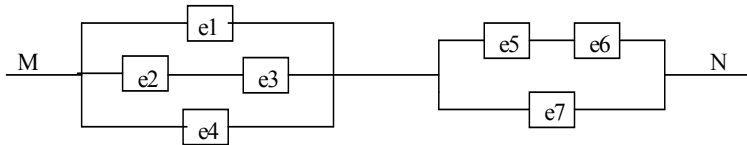
коэффициента детерминации.

3.3 Содержание контрольных работ

Контрольная работа № 1: «Случайные события. Вероятности случайных событий» содержит 4 задачи. Пример задания для контрольной работы №1:

1. Изобразить области, попадание в которые соответствует осуществлению следующих событий: $AB - C$, $\overline{A(B+C)}$, $A + B + \overline{C}$, $\overline{A(B+C)}$.

2. Найти вероятность безотказной работы участка цепи MN при условии, что надежность (т.е. вероятность безотказной работы) каждого из элементов $e1 - e7$ равна 0,9.



3. Среди 25 экзаменационных билетов 5 «хороших». Два студента по очереди вынимают по одному билету. Найти вероятность того, что: а) обоим студентам достанутся «хорошие» билеты; б) хотя бы одному из студентов достанется «хороший» билет.

4. Вероятность невыполнения рейса некоторого маршрута равна 0,008. Найти вероятность того, что среди 1000 рейсов данного маршрута окажутся невыполненными: а) ровно 10 рейсов; б) не более пяти рейсов.

Контрольная работа № 2: «Случайные величины. Законы распределения случайных величин» содержит 4 задачи. Пример задания для контрольной работы №2:

1. Испытывается устройство, состоящее из трех независимо работающих приборов, для каждого из которых вероятности отказа соответственно равны: 0,3; 0,2; 0,1. Случайная величина X – число отказавших приборов. Построить ряд распределения этой случайной величины и вычислить ее функцию распределения. Изобразить столбцевую диаграмму и график функции распределения.

2. Закон распределения непрерывной случайной величины задан функцией плотности распределения вероятностей. Определить значение параметра C . Построить график функции $f(x)$. Вычислить математическое ожидание, моду, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

$$\bullet \quad f(x) = \begin{cases} C(3-x), & x \in [0; 2]; \\ 0, & x \notin [0; 2]; \end{cases}$$
$$a = 1; \quad b = 2.$$
$$(M[X] = 5/6; \quad \sigma[X] = 0,533)$$

3. Поток заявок, поступающих диспетчерскую службу, представляет собой простейший поток событий. Известно, что в течение некоторого промежутка времени среднее число

вызовов, поступающих за один час, равно 240. Для этого промежутка времени найти вероятность того, что за одну минуту поступит не менее трех вызовов.

4. Высота грузовой платформы после года эксплуатации имеет нормальный закон распределения с математическим ожиданием 1100 мм и средним квадратическим отклонением 30 мм. По правилам технической эксплуатации допускаются изменения высоты до 20 мм в сторону увеличения и 50 мм в сторону уменьшения. Найти вероятность того, что через год эксплуатации высота платформы будет соответствовать правилам технической эксплуатации.

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.

4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ БЛОК

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета УПП

Н.П. Берлин

« 22 » 04 2014

Регистрационный № УД- 18.14 /р.

МАТЕМАТИКА

(раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»)

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальностей:

**1-44 01 03 Организация перевозок и управление на железнодорожном
транспорте (УД, УК)**

1-44 01 04 Организация перевозок и управление на речном транспорте (УР)

Факультет УПП
Кафедра Прикладная математика

Курс 2

Семестр 3

Лекции 34 часа

Лабораторные
занятия 16 часов

Зачет 3 семестр

Практические
занятия 18 часов

Всего аудиторных часов по дисциплине 68

Всего часов по дисциплине 114

Форма получения
высшего образования дневная

Составила Е.Л. Бурдук, ст. преподаватель


2014

Учебная программа составлена на основе учебной программы «Математика» (раздел «Теория вероятностей и математическая статистика») «29» ноября 2013, регистрационный № УД-Е.4.1131/баз.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве рабочего варианта кафедрой «Прикладная математика»

«17» июня 2014

Протокол № 6

Заведующий кафедрой
 А.Н. Старовойтов

Одобрена и рекомендована к утверждению методическим советом факультета УПП

«22» июля 2014

Протокол № 7

Председатель Н.П. Берлин

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 компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательных стандартах: ОСВО 1-44 01 03-2013 «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте»; ОСВО 1-44 01 04-2013 «Организация перевозок и управление на речном транспорте».

Дисциплина относится к циклу естественнонаучных дисциплин, осваиваемых студентами специальностей: 1-44 01 03 «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте»; 1-44 01 04 «Организация перевозок и управление на речном транспорте».

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), социально-личностные (СЛК), и профессиональные компетенции (ПК), предусмотренные в образовательных стандартах: ОСВО 1-44 01 03-2013 и ОСВО 1-44 01 04-2013:

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

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-3. Владеть исследовательскими навыками;

АК-4. Уметь работать самостоятельно;

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении задач;

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;

АК-8. Владеть навыками устной и письменной коммуникации;

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию;

СЛК-3. Владеть способностью к межличностным коммуникациям;

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике;

СЛК-6. Уметь работать в команде.

ОСВО 1-44 01 03-2013:

ПК-6. Готовить доклады, материалы к презентациям и представлять на них;

ПК-8. Уметь работать с нормативно-правовой и нормативно-справочной документацией;

ПК-12. Использовать информационные системы при организации перевозок и управлении движением на железнодорожном транспорте;

ПК-19. Выполнять эксплуатационно-экономические обоснования в области эксплуатации объектов железнодорожного транспорта;

ПК-20. Предъявлять и обосновывать технико-экономические требования к транспортным средствам и формам их приобретения;

ПК-21. Выполнять технико-экономический анализ транспортной деятельности.

ПК-23. Принимать технико-экономические решения с учетом факторов, влияющих на работу транспорта и транспортных систем;

ПК-28. Прогнозировать размеры и планировать перевозки пассажиров и грузов;

ПК-30. Оценивать эффективность принимаемых решений с учетом конъюнктуры рынка;

ПК-36. Осуществлять комплексную оценку эффективности функционирования транспортных систем и объектов;

ПК-38. Организовывать работу по подготовке научных статей, сообщений, рефератов и заявок на изобретения и лично участвовать в ней.

ОСВО 1-44 01 04-2013:

ПК-5. Готовить доклады, материалы к презентациям и представлять на них;

ПК-15. Предъявлять и обосновывать технико-экономические требования к транспортным средствам и формам их приобретения;

ПК-17. Принимать технико-экономические решения с учетом факторов, влияющих на работу транспорта и транспортных объектов;

ПК-23. Оценивать эффективность принимаемых решений с учетом конъюнктуры рынка;

ПК-26. Осуществлять комплексную оценку эффективности функционирования транспортных систем и объектов.

ПК-28. Организовывать работу по подготовке научных статей, сообщений, рефератов и заявок на изобретения и лично участвовать в ней.

Для приобретения профессиональных компетенций в результате изучения дисциплины студент должен

знать:

– основные понятия и 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 задач;

– собирать статистические данные и выполнять статистический анализ случайных явлений;

– использовать вычислительную технику для решения вероятностных задач статистической обработки данных;

владеть:

– базовыми научно-теоретическими знаниями для решения теоретических и практических задач;

– исследовательскими навыками;

– междисциплинарным подходом при решении научных проблем;

– методами решения теоретико-вероятностных задач.

– основными приёмами обработки экспериментальных данных;

Структура содержания учебной дисциплины

Содержание дисциплины представлено в виде 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.

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;

– подготовка рефератов по индивидуальным темам.

Диагностика компетенций студента

Оценка итоговых учебных достижений студента по дисциплине 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):

– выступление студента на конференции по подготовленному реферату (АК-1-4, 6-9, СЛК-2,3,5, ОСВО 1-44 01 03-2013: ПК-6, 38; ОСВО 1-44 01 04-2013: ПК-5, 28)

– проведение текущих контрольных работ по отдельным темам (АК-1, 4, 8);

– защита выполненных на практических или лабораторных занятиях индивидуальных заданий (АК-1-4, 7,8; СЛК-2,3,5; ОСВО 1-44 01 03-2013: ПК-6; ОСВО 1-44 01 04-2013: ПК-5);

- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных расчётно-графических работ (АК-1-4,7-9; СЛК- 2,3,5);
- сдача зачёта по дисциплине (АК-1-3,6-8, СЛК- 3,5);

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. Понятие вероятности. Аксиомы теории вероятностей. Свойства вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Элементы комбинаторики.

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

Формула полной вероятности, формула Байеса.

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

Тема 2. Одномерные случайные величины

Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Формы задания закона распределения случайных величин: ряд распределения, функция распределения, функция плотности распределения.

Числовые характеристики случайных величин.

Основные законы распределения дискретных (биномиальный, геометрический, Пуассона) и непрерывных (равномерный, показательный, нормальный) 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. Предельные теоремы теории вероятностей.

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.

Основные распределения, используемые в математической статистике: распределение χ^2 , распределение Стьюдента, распределение Фишера.

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

Тема 5. Статистическая проверка гипотез

Постановка задачи. Основные определения. Параметрические и непараметрические гипотезы. Статистический критерий. Ошибки, допускаемые при статистической проверке гипотез. Проверка гипотез о математическом ожидании нормально распределенной случайной величины. Применение критерия 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.

Тема 7. Элементы дисперсионного анализа и планирования экспериментов

Задача однофакторного дисперсионного анализа. Планирование экспериментов.

ХАРАКТЕРИСТИКИ 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

Но ме р		Количество аудиторных часов	Ма те ри	Ли те	Фо рм а
---------------	--	--------------------------------	----------------	----------	---------------

	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа студента			
1.	РАЗДЕЛ 1 Теория вероятностей (36 ч.)	18	18	–		методические пособия и др.		Контр. работы, РГР №1,2
1.1.	Тема 1 Случайные события. Вероятности случайных событий (20 ч.)	10	10	–		методические пособия и др.	[3] [6] [11]	РГР №1
1.1.1.	Предмет и задачи ТВ. Вероятностный эксперимент. Пространство элементарных исходов. Операции над событиями.	2	2	–	–	методические пособия и др.	[3] [6] [11]	
1.1.2.	Относительная частота. Понятие вероятности. Аксиомы теории вероятностей. Свойства вероятностей.	2		–	–	методические пособия и др.	[3] [6] [11]	
1.1.3	Методы вычисления вероятностей: классический, геометрический, статистический. Элементы комбинаторики.	2	2	–	–	методические пособия и др.	[3] [6] [11]	
1.1.4.	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	4	–	–	методические пособия и др.	[3] [6] [11]	Контр. работа №1
1.1.5.	Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа, Пуассона.	2	2	–		методические пособия и др.	[3] [6] [11]	
1.2.	Тема 2 Одномерные случайные величины (12 ч.)	6	6	–		методические пособия	[3] [6] [11]	РГР №2
1.2.1.	Случайные величины. Формы задания закона распределения дискретных и непрерывных случайных величин.	2	2	–		методические пособия и др.	[3] [6] [11]	
1.2.2.	Числовые характеристики случайных величин.	2	2			методические	[3] [6]	Контр. работа

				–	–	пособия и др.	[11]	№2
1.2.3.	Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.	2	2	–	–	методич еские пособия и др.	[3] [6] [11]	
1.3.	Тема 3 Многомерные случайные величины (4 ч.)	2	2	–		методич еские пособия и др.	[3] [6] [11]	
1.3.1.	Определение многомерной случайной величины. Понятие о моделях распределения многомерных случайных величин. Многомерные дискретные и непрерывные величины.	2	2	–		методич еские пособия и др.	[3] [6] [11]	
2	РАЗДЕЛ 2 Математическая статистика (32 ч.)	16	–	16	–	методич еские пособия и ЭВМ		
2.4.	Тема 4 Основные понятия математической статистики. Разведочный анализ данных (10 ч.)	4	–	6	–	методич еские пособия и ЭВМ	[1] [4] [10]	Защита лабор. работы
2.4.1.	Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение случайной величины.	2	–	2	–	методич еские пособия и ЭВМ	[1] [4] [10]	
2.4.2	Точечные оценки параметров распределения	1		2		методич еские пособия и ЭВМ	[1] [4] [10]	
2.4.3	Интервальные оценки параметров распределения.	1		2		методич еские пособия и ЭВМ	[1] [4] [10]	
2.5.	Тема 5 Статистическая проверка гипотез (10 ч.)	6	–	4	–	методич еские пособия и ЭВМ	[1] [4] [10]	Защита лабор. работы
2.5.1.	Постановка задачи. Основные определения. Статистический критерий. Ошибки, допускаемые при проверке статистических гипотез.	2	–		–	методич еские пособия и ЭВМ	[1] [4] [10]	
2.5.2.	Проверка гипотез о математическом ожидании нормально распределенной случайной величины.	2	–	2	–	методич еские пособия и ЭВМ	[1] [4] [10]	
2.5.3	Применение критерия					методич	[1]	

	согласия Пирсона (χ^2) для проверки гипотезы о виде закона распределения случайной величины.	2	-	2	-	еские пособия и ЭВМ	[4] [10]	
2.6.	Тема 6 Элементы регрессионного и корреляционного анализа (12 ч.)	6	–	6	–	методические пособия и ЭВМ	[1] [4] [10]	Защита лаборатор. работы
2.6.1.	Основные понятия регрессионного и корреляционного анализа. Построение выборочного уравнения регрессии методом наименьших квадратов.	2	–	2	–	методические пособия и ЭВМ	[1] [4] [10]	
2.6.2	Коэффициенты корреляции и детерминации.	2	-	2	-	методические пособия и ЭВМ	[1] [4] [10]	
2.6.3.	Анализ соответствия математической модели (уравнения регрессии) экспериментальным данным. Проверка значимости коэффициентов корреляции и детерминации.	2	–	2	–	методические пособия и ЭВМ	[1] [4] [10]	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Оценка итоговых учебных достижений студента на зачете по дисциплине «Математика» производится на основании следующих критериев:

Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, показавшему достаточно полные знания по всем разделам программы дисциплины; пользующемуся специальной терминологией; логически правильно излагающему ответы на вопросы, умеющему делать обоснованные выводы.

Оценка **«незачтено»** выставляется студенту, показавшему недостаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; не использующему специальную терминологию; излагающему ответы на вопросы с существенными ошибками, искажающими учебный материал и свидетельствующими о непонимании сути изучаемых процессов; или в случае отказа от ответа .

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 1987. – 367 с.
2. 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.
3. Гаврилюк, А.А. Методы теории вероятностей : учеб. – метод. пособие /А.А. Гаврилюк, А.Н. Старовойтов; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т. трансп. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 187 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

4. Айвазян, С.А. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных / С.А. Айвазян, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин. – М. : Финансы и статистика, 1983. – 471 с.
5. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей: задачи и упражнения / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Наука, 1969. – 363 с.
6. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей: Учебник для вузов / Е.С. Вентцель. – М.: Высшая школа, 1998. – 576 с.
7. Герасимович, А.И. Математическая статистика. – Минск: Вышэйшая школа, 1983. – 279 с.

8. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 1998. – 400 с.
9. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. / В.А. Колемаев, И.Н. Калинина. – М.: ИНФРА, 1997. – 301 с.
10. Мацкевич, И.П. Сборник задач и упражнений по высшей математике. Теория вероятностей и математическая статистика / И.П. Мацкевич, Г.П. Свирид, Г.М. Булдык. – Минск: Вышэйшая школа, 1996. – 318 с.
11. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д.Т. Письменный. – М. : Айрис-пресс, 2006. – 288 с.
12. 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.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Знакомство с пакетом прикладных программ «Statgraphics». Предварительный анализ статистических данных. Построение статистического закона распределения и его графического изображения.
2. Вычисление точечных оценок числовых характеристик.
3. Вычисление интервальных оценок параметров распределения. Построение доверительных интервалов для математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормально распределенной случайной величины.
4. Статистическая проверка гипотез. Проверка гипотез о математическом ожидании случайной величины.
5. Проверка гипотезы о виде закона распределения случайной величины с помощью критерия согласия Пирсона (χ^2).
6. Система двух случайных величин. Диаграмма рассеяния. Построение эмпирического уравнения регрессии.
7. Вычисление коэффициентов корреляции и детерминации.
8. Проверка значимости коэффициентов корреляции и детерминации.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Вероятностный эксперимент. Пространство элементарных исходов. Случайные события. Операции над событиями.
2. Вероятность. Классический метод определения вероятности. Элементы комбинаторики.
3. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
5. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона.
6. Случайные величины. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Числовые характеристики дискретных случайных величин.

7. Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

8. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.

9. Закон распределения двумерной случайной величины. Числовые характеристики многомерных случайных величин.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МАТЕМАТИКА
(раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»)

для специальностей:

1-44 01 03 Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте (УД, УК)

1-44 01 04 Организация перевозок и управление на речном транспорте (УР)

на 2015/16 учебный год

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной математики, утверждена без изменений (протокол № 6 от 20.05. 2015 г.).

Заведующий кафедрой
к. ф.-м. н., доцент



А.Н. Старовойтов

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



Н.П. Берлин

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
МАТЕМАТИКА**
(раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»)

для специальностей:

1-44 01 03 Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте (УД, УК)

1-44 01 04 Организация перевозок и управление на речном транспорте (УР)

на 2017/18 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ Практическое занятие №6: «Дискретные случайные величины. Формы задания закона распределения дискретных случайных величин. Числовые характеристики дискретных случайных величин.» Практическое занятие №7: «Непрерывные случайные величины. Формы задания закона распределения непрерывных случайных величин. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.»	Оптимизация преподавания дисциплины

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

И.о. заведующего кафедрой
«Информационное и математическое
обеспечение транспортных систем»



И.Н. Кравченя

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета УПП
к. т. н., доцент



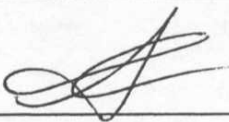

Н.П. Берлин

**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	Управление эксплуатационной работой		Рекомендуется утвердить
2. Специальные дисциплины	Управление грузовой и коммерческой работой		Протокол № 17.06.2014
3. Специальные дисциплины	Транспортных узлов	