

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»
Институт энергетики и транспортных систем
Кафедра «Организация перевозок, безопасность движения и сервис
автомобилей»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине Б.1.2.10

«Математическая статистика на транспорте»
Направления подготовки
(23.03.01) Технология транспортных процессов
Профиль «Организация перевозок и управление на транспорте»

форма обучения – заочная	
курс	5
семестр	9
зачетных единиц	3
часов в неделю	
всего часов -	72
в том числе:	
лекции -	8
коллоквиумы -	нет
практические занятия –	12
контрольные работы -	1
лабораторные занятия –	нет
самостоятельная работа –	52
зачет –	9 семестр
экзамен –	нет
РГР –	нет
курсовая работа –	нет
курсовой проект -	нет

1. Цели и задачи дисциплины

- 1.1. Цель преподавания дисциплины «Математическая статистика на транспорте» является изучение комплекса вопросов статистического анализа в сфере безопасности на транспорте. Применение знаний теоретических основ, принципов и методов математической статистики при разработке, организации и управления процессами на транспорте является задачей данной дисциплины. Практический опыт использования действующих методов статистического анализа позволяет создать основу обеспечения безопасности транспортных процессов.
- 1.2. Задачами изучения дисциплины является:
 - Поиск и статистический анализ объектов в сфере транспорта - Изучение теоретических основ математической статистики; - Изучение объектов и показателей качества и безопасности процессов на транспорте;
 - Изучение показателей качества и безопасности транспортных процессов в государственной системе обеспечения качества транспортных процессов и транспортных услуг (ГСС РФ);
 - Изучение принципов математической статистики, опытов применения в отечественной и международной системе обеспечения качества и безопасности на транспорте.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Математическая статистика на транспорте» относится к вариативной части цикла и является дисциплиной по выбору. Дисциплина обеспечивает логическую взаимосвязь между требованиями к будущему бакалавру и средствами их поддержания.

Дисциплина представляет собой основу для изучения в последующем дисциплин профессионального цикла, например, «Организация транспортных процессов и обеспечение эффективности транспортных услуг», «Проблемы в сфере транспорта».

3. Требования к знаниям и умениям студентов по дисциплине.

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с ФГОС ВО, утвержденного 06 марта 2015 г. N 165:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3);

способностью к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем, определению потребностей в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации технологии перевозок (ПК-28);

В процессе изучения данной дисциплины студент должен:

- Знать методы обработки информации методами математической статистики.
- Уметь определять показатели качества и эффективности транспортных процессов, основанных на принципах организации транспортных услуг.
- Студенты должны овладеть теоретическими основами статистического анализа показателей качества и эффективности, надежности и безопасности транспортных процессов.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий.

№ модуля	№ недели	№ тем	Наименование темы	Часы				
				всего	лекции	лаб.	пр.зан.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Математическая статистика как метод исследования безопасности дорожного движения	14	2		2	10
2	2	2	Статистический анализ погрешностей и факторов неопределенности условий безопасности дорожного движения	14	2		2	10
3	3	3	Применение методов математической статистики при анализе результатов измерений характеристик и показателей безопасности дорожного движения	14	2			12
4	4	4	Теоретические законы распределения случайных величин.	9	2		2	5
5	5	5	Статистический анализ структурно-функциональных связей в системе ВАДС	7			2	5
6	6	6	Численные методы статистического анализа. Численное дифференцирование и интегрирование результатов экспериментов.	9			4	5
7	7	7	Методы статистического анализа и аппроксимации результатов измерений и экспериментальных данных.	5				5
Итого:				72	8		12	52

5. Содержание лекционного курса.

Всего час.	№ темы	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
2	3.1.1	1	Математическая статистика как метод исследования безопасности дорожного движения	1,4
2	3.1.2	2	Статистический анализ погрешностей и факторов неопределенности условий безопасности дорожного движения	1,3,

6. Перечень практических занятий.

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы практического занятия.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
3	3	1	Применение методов математической статистики при анализе результатов измерений характеристик и показателей безопасности дорожного движения	2,3
4	4	2	Теоретические законы распределения случайных величин.	
5	4	3	Статистический анализ структурно-функциональных связей в системе ВАДС	4, 5
6	3	4	Численные методы статистического анализа. Численное дифференцирование и интегрирование результатов экспериментов.	3, 4
7	4	5	Методы статистического анализа и аппроксимации результатов измерений и экспериментальных данных.	2, 4

7. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Занятия для самостоятельной работы студентов.

№ темы	Всего час.	№ занятия	Вопросы для самостоятельного изучения (задания).	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1-2	20	1	Математическая статистика показателей безопасности движения транспортного средства дорожной сети.	1, 5
3-4	17	2	Показатели безопасности и их статистический анализ в системе ВАДС городской и загородной дорожной сети.	2,4
5	5	3	Статистический анализ факторов безопасности в сфере автомобильного транспорта	1,2
6	5	4	Классификация систематических и случайных погрешностей в сфере БД	1, 2, 3, 1
7	5	5	Аппроксимация с помощью законов распределения случайных величин	
Итого	52			

9. Курсовой проект.

Курсовой проект по данной дисциплине не предусмотрен учебным планом.

10. Курсовая работа.

Курсовая работа по данной дисциплине не предусмотрена учебным планом.

11. Расчетно-графическая работа.

Расчетно-графическая работа по данной дисциплине не предусмотрена учебным планом.

12. Контрольная работа.

Контрольная работа по данной дисциплине не предусмотрена учебным планом.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Профессиональные компетенции, знания, навыки и умения оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01.

В процессе освоения дисциплины осуществляется формирование следующих компетенций:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3);

способностью к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем, определению потребностей в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации технологии перевозок (ПК-28);

Успешное освоение компетенции достигается путем освоения теоретического материала (30%), освоения практических методов решения задач грузоведения (40%), осуществления самостоятельной работы над темами дисциплины (30%).

Контроль освоения дисциплины проходит в форме экзамена, в сочетании отчета по теоретическим вопросам курса и представления результатов самостоятельной работы.

Оценочными средствами для контроля сформированности компетенций являются тестирование, решение типовых задач по дисциплине, а также прохождение входного, текущего и выходного контроля.

13.1 Составляющие компетенций

1) способностью использовать методические основы метрологического обеспечения статистического анализа безопасности дорожного движения; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3);

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
<p>Знает: - понятие элементов транспортной системы и их классификация - основные методы анализа транспортных систем;</p>	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование, зачет, отчеты по практическим заданиям</p>
<p>Умеет: - составить план научного анализа и схему классификации транспортной сети; - определять основные методы статистического анализа качественных и количественных показателей безопасности дорожного движения; - определить метод сбора и обработки результатов статистического анализа;</p>	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.</p>	<p>Зачет, отчеты по практическим заданиям</p>
<p>Владеет: - методиками статистического анализа транспортного процесса; - способами измерения характеристик элементов ВАДС; - методиками статистического анализа.</p>	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.</p>	<p>Зачет, отчеты по практическим заданиям, защита результатов самостоятельной работы</p>

2) способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3)

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
<p>Знает: - требования к обеспечению статистического анализа показателей безопасности транспортного средства; - требования к характеристикам АТС и дорожной сети;</p>	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование, зачет, отчеты по практическим заданиям</p>
<p>Умеет: - определить метод статистического анализа показателя безопасности транспортного средства;</p>	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.</p>	<p>Зачет, отчеты по практическим заданиям, защита результатов самостоятельной работы</p>
<p>Владеет: - методиками статистического анализа безопасности различных типов транспортных средств; - методами статистического анализа транспортных характеристик и безопасности движения транспортного средства; - методами расчета статистических показателей</p>	<p>Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.</p>	<p>Зачет, отчеты по практическим заданиям, защита результатов самостоятельной работы</p>

3) способностью к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития региональных и межрегиональных транспортных систем, определению потребностей в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации технологии перевозок (ПК-28)

Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3
Знает: - требования к транспортной обеспеченности городов и регионов;	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Тестирование, зачет, отчеты по практическим заданиям
Умеет: - прогнозировать развитие региональных и межрегиональных транспортных систем;	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Зачет, отчеты по практическим заданиям, защита результатов самостоятельной работы
Владеет: - методиками определения потребностей в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации технологии перевозок.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Зачет, отчеты по практическим заданиям, защита результатов самостоятельной работы

13.2 Уровни освоения компетенций

1) В части решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе статистического анализа библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-3)

	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня освоения компетенции (дескрипторы)
1	2	3
1	Пороговый уровень	Знает: методы статистического анализа показателей БД; Умеет: выбрать метод сбора информации для статистического анализа показателей безопасности дорожного движения; Владеет: методиками выбора показателей безопасности транспортной системы.
2	Продвинутый уровень	Знает: основные законы распределения случайных величин; Умеет: определять качественные и количественные показатели безопасности дорожного движения; Владеет: способами обработки результатов измерений показателей безопасности движения на транспорте.
3	Превосходный уровень	Знает: правила расчета статистических показателей безопасности транспортного процесса; Умеет: определить метод статистического исследования элементов дорожного движения; Владеет: методиками расчета показателей нормального закона распределения случайных величин.

2) способностью к выполнению анализа состояния транспортной обеспеченности городов и регионов, прогнозированию развития и определению потребностей в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации технологии перевозок (ПК-28)

	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня освоения компетенции (дескрипторы)
1	2	3
1	Пороговый уровень	Знает: требования к состоянию транспортной обеспеченности городов и регионов; Умеет: прогнозировать развитие транспортных систем; Владеет: методиками статистического анализа показателей безопасности дорожного движения.
2	Продвинутый уровень	Знает: требования, предъявляемые к элементам ВАДС и развитию региональной и межрегиональной транспортных систем; Умеет: анализировать факторы, определяющие безопасность дорожного движения; Владеет: методами статистического анализа случайных величин в безопасности дорожного движения.
3	Превосходный уровень	Знает: состояние транспортной обеспеченности и безопасности дорожного движения; Умеет: прогнозировать потребность в развитии транспортной сети; Владеет: методами анализа состояния и развития транспортных систем.

13.3 Вопросы входного контроля

1. Особенности статистического анализа безопасности движения грузового автомобильного транспорта в городской транспортной сети.
2. Особенности статистического анализа движения пассажирского автомобильного транспорта в городской транспортной сети.
3. Классификация факторов безопасности в системе ВАДС грузового подвижного состава.
4. Статистический анализ факторов, определяющих безопасность транспортного процесса и безопасность дорожного движения.
5. Законы распределения случайных величин.
6. Основные термины и определения теории эксперимента
7. Методы обработки результатов эксперимента
8. Корреляционный анализ
9. Закон распределения Гаусса

13.4 Вопросы текущего контроля

1. Цели и задачи статистических исследований безопасности дорожного движения.
2. Методы статистического анализа как метод прогнозирования развития транспортной сети.
3. Способы получения информации о показателях безопасности дорожного движения.
4. Классификация показателей, характеризующих безопасность дорожного движения.
5. Закономерности проявления случайных величин в системе ВАДС
6. Правила сбора и упорядочения результатов измерений для статистического анализа
7. Понятие дисперсии распределения случайных величин
8. Понятие математического ожидания случайных величин
9. Закон Релея. Аппроксимация случайных величин законом Реллея.
10. Аппроксимация случайных величин законом Гаусса

13.5 Вопросы выходного контроля (вопросы для экзамена)

Экзамен учебным планом не предусмотрен

13.6 Тестовые задания по дисциплине

1. Предмет статистического исследования в сфере безопасности дорожного движения изучает:

- А. Условия и требования к характеристикам грузов и технических средств транспорта, безопасность транспортного процесса.
- Б. Изучает транспортные характеристики и правила перевозки грузов, их взаимодействие с АТС, дорогой и окружающей средой и обеспечения безопасности дорожного движения при перевозке грузов.
- В. Совокупность способов исследования средств обеспечения безопасного дорожного движения при перевозке грузов.

2. Математическая статистика – это ...

- А. Процесс установления соответствия показателя безопасности транспортного процесса.
- Б. Выбор методов, средств и способов безопасной технологии перевозки.
- В. Выбор методов анализа факторов безопасности транспортного процесса и дорожного движения.

3. Под методами математической статистики анализа транспортной безопасности понимаются:

- А. Упорядочение совокупности показателей АТС по какому-либо признаку, определяющему особенности транспортного процесса.
- Б. Выявление условий и требований к факторам обеспечивающим безопасность процесса дорожного движения.
- В. Совокупность способов и средств организации безопасности процесса перевозки грузов.

13.7 Типовые задания

1. Статистические гипотезы
2. Определить метод обработки результатов эксперимента
3. Обосновать метод статистического анализа и контроля факторов, определяющих безопасность дорожного движения
4. Определить методы контроля показателей безопасности транспортного процесса и безопасности дорожного движения.
5. Определить характеристику закона распределения случайной величины.

13.8 Темы рефератов

1. Экспериментальное исследование показателей безопасности дорожного движения.
2. Виды погрешностей и законы их определения
3. Математическая статистика при анализе показателей безопасности дорожного движения
4. Анализ структурно функциональных связей в системе ВАДС
5. Методы обработки результатов экспериментов
6. Регрессионный анализ показателей безопасности дорожного движения
7. Корреляционный анализ факторов безопасности дорожного движения

14. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги и др.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе чтения лекционного курса мультимедийные технологии применяются при изучении следующих разделов:

1. Классификация факторов, определяющих безопасность дорожного движения.

В рамках курса предусмотрены мастер-классы специалистов в области безопасности транспортного процесса.

Используются технологии электронного обучения. Кафедра имеет информационно-образовательную среду (ИОС), в которой размещены методические материалы.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / В. Е. Гмурман. – 12-е изд., перераб. – М.: Высшее образование, 2007. – 479 с. (49 экз.)
2. Басков, В.Н. Прикладные задачи обеспечения качества транспортных процессов автомобильных перевозок : учеб. пособие / В. Н. Басков, Л. Я. Кожуховская ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2014. - 140 с (10 экз.)

1. Басков, В. Н. Прикладные задачи обеспечения качества транспортных процессов автомобильных перевозок [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Н. Басков, Л. Я. Кожуховская; под общ. ред. В. Н. Баскова ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : ил., табл. - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - Библиогр.: с. 132-133 (36 назв.). - Электронный аналог печатного издания.
Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/zak_136_14.pdf
3. Щербакова Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6348>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

4. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Колемаев В.А., Калинина В.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 352 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8599>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Рябчинский, А. И. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса [Электронный ресурс]: учебник / А. И. Рябчинский, В. А. Гудков, Е. А. Кравченко. - 2-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - М.: ИЦ "Академия", 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM):

цв. - (Высшее профессиональное образование). - - Гриф: допущено УМО по образованию в обл. транспортных машин и транспортно-технологических комплексов в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по спец. «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (Автомобильный транспорт)» направления подгот. «Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования». - Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_267.pdf.

6. Хуснутдинов, Р. Ш. Математика для экономистов в примерах и задачах: учеб. пособие / Р. Ш. Хуснутдинов, В. А. Жихарев. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 656 с. ISBN 978-5-8114-1319-5 (15 экз)

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

7. Измерительная техника: науч.-техн. журн. - М.: ФГУП "СТАНДАРТИНФОРМ", 1939. - Выходит ежемесячно. - ISSN 0368-1025 (2006-2015)
8. Справочник. Инженерный журнал: науч.-техн. и произв. - М.: Машиностроение, 1997. - с приложением. - Выходит ежемесячно. - ISSN 0203-347X (2006-2016)
9. Автоперевозчик. - М.: ООО "Инфо-Навигатор". - Выходит ежемесячно ISSN 1608-8174 - (2011-2015)

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

10. <http://transler.ru>
11. <http://www.polyset.ru/gost/all-doc/gost/gost-14192-96/>
12. <http://www.transportall.ru>
13. <http://nashol.com/2015020682230/vvedenie-v-matematicheskuyu-statistiku-ivchenko-g-i-medvedev-u-i-2010.html>
14. <http://math.nsc.ru/LBRT/v1/dima/teaching/ExerciseStatistics2.pdf>
15. <http://www.nsu.ru/mmftvims/chernova/sibguti/ms-sibguti.pdf>

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

16. Анализ транспортных операций с помощью временных цепей [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению практ. работ по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" для студ. спец. 190701 "Организация перевозок и управление на транспорте" / сост.: Л. Я. Кожуховская, Д. А. Красникова. - Электрон. текстовые дан. -

Саратов : СГТУ, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). Режим доступа:
<http://lib.sstu.ru/books/12001e.pdf>

ИСТОЧНИКИ ИОС

Учебные материалы по дисциплине «Основы Математическая статистика на транспорте» (лекции, презентации, пособия для изучения курса, методические указания по выполнению лабораторных работ, и др.), электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Основы Математическая статистика на транспорте» необходимо использовать студентам на сайте СГТУ в ИОС (информационно-образовательная среда).

16. Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся – в аудиториях со стандартным оснащением для ведения лекционных и практических занятий, площадью 40м².

№ п.п	Наименование	Количество
Технические средства обучения		
1	Мультимедийный проектор	1
2	<u>Компьютер</u>	1
Измерительные приборы – не предусмотрены		
Специальные материалы – не предусмотрены		
Специализированная мебель и оргтехника		
1	Стойка кафедры	1
2	Стол лектора	12
3	Стойка компьютерная	1
4	Стол аудиторный двухместный	25
5	Стулья аудиторные	50
6	Доска аудиторная на основе стального эмалированного листа для написания мелом или фломастером	1

При выполнении лекций и практические занятия используются плакаты, наглядные пособия. На практических занятиях работа организуется с использованием действующих стандартов, пособий, справочников. При выполнении домашних заданий студенты могут пользоваться методическими указаниями и ИОС, разработанными кафедрой.