МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА» (РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки:	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль):	Информационные системы и технологии на транспорте
Форма обучения:	Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 02.06.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование у студентов представления о теории вероятностей и математической статистике как ядре любой информационной системы;

- формирование навыков системного мышления при проектировании информационных систем, умения анализировать реальный мир, подбирать для него наиболее адекватную логическую модель и отображать её в оптимальные физические структуры, а также умения манипулировать данными, хранящимися в базе, и построения на их основе эффективных приложений.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирования понимания вероятностного характера информационных процессов;

- понимание основных законов распределения случайных величин;

- овладение способами расчёта основных характеристик случайных величин на основе экспериментальных данных;

- овладение основными методами статистической обработки данных;

- формирование навыков применения встроенных функций MS Excel для обработки данных.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

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

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Уметь:

-рассчитывать характеристики случайных величин и процессов.

Знать:

-случайные величины и процессы, законы распределения случайных величин.

Владеть:

- методами статистической обработки экспериментальных данных;

- методами расчёта вероятностей безотказной работы системы, времени наработки на отказ отдельных блоков и системы вцелом.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Предмет и задачи теории вероятностей и случайных процессов. Основные понятия и термины теории вероятностей. Непосредственный подсчет вероятностей Рассматриваемые вопросы: - событие; вероятность события; полная группа событий; - сумма, произведение, разность событий; - размещения, сочетания, перестановки.
2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бейеса Рассматриваемые вопросы: - совместные, несовместные и противоположные события; - вероятность появления совместных и несовместных событий; - сумма вероятностей полной группы событий; - произведение событий; условная вероятность; - независимые события; теорема умножения для независимых событий; - вероятность появления хотя бы одного события; - теорема сложения вероятностей совместных событий; - формула полной вероятности; вероятность гипотез. формула Бейеса.
3	Случайные величины и их числовые характеристики Рассматриваемые вопросы: - случайная величина и ее распределение; - математическое ожидание случайной величины; - основные свойства математического ожидания; - дисперсия случайной величины; основные свойства дисперсии; - моменты случайной величины.
4	Основные законы распределения случайных величин Рассматриваемые вопросы: - биномиальный закон распределения (Бернулли); - закон распределения Пуассона; - геометрическое распределение; - гипергеометрическое распределение; - равномерный закон распределения; - показательный (экспоненциальный) закон распределения; - нормальный закон распределения; - распределения ? 2 (хи-квадрат) Пирсона, Стьюдента, Фишера-Снедекора.
5	Закон больших чисел и предельные теоремы Рассматриваемые вопросы: - неравенство Маркова; - неравенство Чебышева.
6	Корреляционный анализ Рассматриваемые вопросы: - ковариация случайных величин; - понятие функциональной, статистической и корреляционной зависимости; - линейная парная регрессия.
7	Установление характера зависимости между случайными величинами. Регрессионный анализ Рассматриваемые вопросы: - задача регрессионного анализа; - линейная регрессия; - нелинейная регрессия (гипербола, экспонента).

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	Прогнозирование временных рядов Рассматриваемые вопросы: - метод скользящего среднего; - метод экспоненциального сглаживания.
9	Математическая статистика. Общие сведения Рассматриваемые вопросы: - задачи математической статистики; - генеральная и выборочная совокупности; - повторная и бесповторная выборки; - понятие репрезентативной выборки; - способы отбора; - статистическое распределение выборки; - эмпирическая функция распределения; - полигон и гистограмма частот.
10	Вариационные ряды Рассматриваемые вопросы: - дискретный и интервальный вариационный ряд; - статистические оценки параметров генеральной совокупности.
11	Оценки генеральной и выборочной совокупностей Рассматриваемые вопросы: - генеральная и выборочная средняя; - мода; - медиана.
12	Параметры генеральной и выборочной совокупностей Рассматриваемые вопросы: - размах вариации; - среднее линейное отклонение; - генеральная дисперсия; - выборочная дисперсия; - исправленная выборочная дисперсия.
13	Расчёт параметров генеральной и выборочной совокупностей Рассматриваемые вопросы: - формула для вычисления дисперсии; - среднее квадратическое отклонение; - коэффициент вариации.
14	Расчёт параметров эмпирическог распределения Рассматриваемые вопросы: - асимметрия распределения; - эксцесс эмпирического распределения.
15	Статистические оценки параметров генеральной совокупности Рассматриваемые вопросы: - доверительный интервал для оценки генеральной средней нормально распределённой генеральной совокупности; - доверительная вероятность генеральной средней; - оценка вероятности биномиального распределения.
16	Статистические гипотезы Рассматриваемые вопросы: - понятие статистической гипотезы; - ошибки 1-го и 2-го рода; мощность критерия; - этапы проверки статистической гипотезы;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- оценка генеральной средней и генеральной доли по повторной и бесповторной выборке; - гипотеза о генеральной средней нормального распределения.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Непосредственный подсчет вероятностей. Действия над событиями В результате студент получает навыки: - применения основных формул комбинаторики; - расчёта числа возможных исходов испытаний; - исходя из анализа возможных исходов расчёта вероятности интересующих событий.
2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формйла Байеса В результате студент получает навыки: - расчёта вероятностей событий в соответствии с заданным вариантом; - автоматизации расчётов за счёт использования MS Excel.
3	Случайные величины и их числовые характеристики В результате студент получает навыки: - изучения основных законов распределения случайных величин; - применения изученных законов распределения для расчёта вероятностей событий.
4	Основные законы распределения случайных величин В результате студент получает навыки: - анализа законов распределения случайных величин; - применения изученных законов распределения для расчёта вероятностей событий
5	Закон больших чисел и предельные теоремы В результате студент получает навыки: - произведения расчёта вероятностей событий в соответствии с заданным вариантом; - автоматизации расчётов за счёт использования MS Excel.
6	Установление тесноты связи двух случайных величин. Установление вида зависимости двух случайных величин. Корреляционный анализ В результате студент получает навыки: - определения законов распределения случайных величин; - расчёта ковариации случайных величин; - расчёта коэффициента корреляции в соответствии с заданным вариантом.
7	Регрессионный анализ В результате студент получает навыки: - установки и оценки зависимости изучаемой случайной величины Y от одной или нескольких других величин X; - создания прогноза значений Y.
8	Прогнозирование временных рядов методами скользящего среднего и экспоненциального сглаживания В результате студент получает навыки: - построения и анализа графика временного ряда спроса на товар с точки зрения применимости методов скользящего среднего и экспоненциального сглаживания; - выбора наиболее приемлемое значение из предлагаемых m и ?; - создания прогноза спроса на следующий месяц методом скользящего среднего и экспоненциального

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	сглаживания
9	Алгоритмические генераторы случайных чисел В результате студент получает навыки: - генерации случайных чисел, используя методы серединных квадратов, произведений, перемешивания и линейный конгруэнтный метод; - поиска для каждой полученной последовательности случайных чисел математического ожидания и дисперсии.
10	Генерация случайных чисел с заданным законом распределения В результате студент получает навыки применения: - выборки случайных чисел с равномерным распределением в заданном интервале; - метода взятия обратной функции; - центральной предельной теоремы для генерации нормальной случайной величины; - генерации случайной величины, имеющей биномиальное распределение; - генерации случайной величины, имеющей распределение Пуассона; - генерации случайных величин по графику функции плотности распределения.
11	Генеральная и выборочная совокупности В результате студент получает навык расчёта выборочного среднего с использованием MS Excel
12	Дискретный вариационный ряд. Полигон частот и эмпирическая функция распределения. Интервальный вариационный ряд. В результате студент получает навыки: - составления вариационного ряда и построения полигона частот; - расчёта относительных частот и построения эмпирической функции
13	Генеральная и выборочная средняя. Мода. Медиана В результате студент получает навыки: - вычисления генеральной и выборочной средней; - вычисление медианы дискретного и интервального вариационного ряда; - вычисление моды дискретного и интервального вариационного ряда
14	Размах вариации. Среднее линейное отклонение. Генеральная и выборочная дисперсия. Коэффициент вариации В результате студент получает навыки: - вычисления дисперсии и среднего квадратического отклонения; - вычисление коэффициента вариации.
15	Асимметрия и эксцесс эмпирического распределения В результате студент получает навык вычисления асимметрии и эксцесса эмпирического распределения.
16	Статистические оценки параметров генеральной совокупности. Доверительный интервал. Статистические гипотезы В результате студент получает навыки: - определения доверительного интервала, который с заданной надежностью ?? накроет истинное значение генеральной средней; - определения с заданной надежностью ?? ширины доверительного интервала для оценки заданного параметра генеральной совокупности.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Малугин, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. А. Малугин. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 470 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). ISBN 978-5-534-05470-5	https://mx3.urait.ru/uploads/pdf_review/17542A69-7D2E-491A-A85C-2E0328650B64.pdf
2	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. - 8-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2003. - 479 с. - ISBN 5-06-004214-6	Учебная библиотека №1 (ауд. 7301) 14 экз.
3	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. - 8-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2003. - 479 с. - ISBN 5-06-004214-6	https://booksee.org/book/448359
4	Завьялов, О. Г. Теория вероятностей и математическая статистика с применением Excel и Maxima: учебное пособие / О. Г. Завьялов, Ю. В. Подповетная. — Москва: Прометей, 2018. — 290 с. — ISBN 978-5-907003-44-6	https://e.lanbook.com/book/107100

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (window.edu.ru).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (elibrary.ru).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (library.miit.ru).

ЭИОС РУТ (МИИТ).

Электронно-библиотечная система ЛАНЬ (e.lanbook.com).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Пакет Foxit Reader для работы с файлами формата pdf – свободно распространяемое ПО.

Пакет Microsoft Office – лицензионное ПО.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы

Доцент, доцент, к.н. кафедры «Цифровые технологии управления транспортными процессами»	Нечитайло Николай Маркович

Лист согласования

Заведующий кафедрой ЦТУТП	В.Е. Нутович
Председатель учебно-методической комиссии	Н.А. Клычева