

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИЭФ



Ю.И. Соколов

29 мая 2020 г.



Кафедра «Информационные системы цифровой экономики»

Автор Милевский Александр Станиславович, к.ф.-м.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки:	<u>38.03.05 – Бизнес-информатика</u>
Профиль:	<u>Цифровая экономика</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 6 20 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">М.В. Ишханян</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 15 12 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Каргина</p>
--	---

Рабочая программа учебной 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: 564169
Подписал: Заведующий кафедрой Каргина Лариса Андреевна
Дата: 12.05.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются: дать студентам основы теоретических знаний и прикладных навыков применения вероятностных и статистических методов и моделей, подготовить к использованию этих методов для разработки и принятия эффективных организационных и управленческих решений, развить логическое мышление и повысить общий уровень математической культуры.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Теория вероятностей и математическая статистика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Линейная алгебра:

Знания: Алгебру, многочлены;

Умения: Решать алгебраические уравнения и их системы;

Навыки: Линейной алгебры

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Анализ данных

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1 Формулирует математические постановки прикладных задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям. ОПК-1.2 Владеет навыками решения конкретных задач в профессиональной области. ОПК-1.3 Анализирует результаты исследования и делает на их основании количественные и качественные выводы.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	66	66,15
Аудиторные занятия (всего):	66	66
В том числе:		
лекции (Л)	32	32
практические (ПЗ) и семинарские (С)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	51	51
Экзамен (при наличии)	63	63
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	<p>Раздел 1 Случайные события.</p> <p>1. Случайные события. Операции над случайными событиями.</p> <p>2. Элементы комбинаторики.</p> <p>3. Классическое определение вероятности.</p> <p>4. Геометрическая вероятность.</p> <p>5. Свойства вероятности.</p> <p>6. Условная вероятность.</p> <p>7. Независимость событий.</p> <p>8. Вероятности составных событий.</p> <p>9. Формулы полной вероятности и Байеса.</p>	16		10			26	ПК1, Опрос, тестирование.
2	4	<p>Раздел 2 Случайные величины</p> <p>1. Дискретные случайные величины.</p> <p>2. Независимость случайных величин.</p> <p>3. Числовые характеристики дискретной случайной величины.</p> <p>4. Схема Бернулли. Геометрический закон распределения. Биномиальный закон распределения.</p>	16		20		49	85	ПК2, Опрос, тестирование.

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>Закон распределения Пуассона.</p> <p>5. Непрерывные случайные величины.</p> <p>Функция распределения, плотность распределения.</p> <p>6. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p> <p>7. Равномерный закон распределения.</p> <p>Показательный закон распределения.</p> <p>Нормальный закон распределения.</p> <p>8. Неравенства Чебышева.</p> <p>Сходимость по вероятности.</p> <p>9. Законы больших чисел.</p> <p>Центральная предельная теорема.</p> <p>Теорема Бернулли.</p> <p>Формулы Муавра-Лапласа</p> <p>10. Понятие о функции от случайной величины.</p>							
3	4	<p>Раздел 9</p> <p>Проверка статистических гипотез</p> <p>1. Основные понятия. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия.</p> <p>2. Схема проверки гипотезы. Про-</p>			4		2	6	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>верка параметрических гипотез.</p> <p>3. Проверка гипотез о математическом ожидании и дисперсии в случае нормально распределенной генеральной совокупности.</p> <p>4. Проверка гипотез о параметре p в схеме Бернулли.</p> <p>5. Проверка гипотез о виде функции распределения генеральной совокупности (критерий χ^2).</p> <p>6. Проверка гипотез о независимости двух случайных величин (критерий χ^2).</p> <p>7. Двумерные выборки.</p> <p>Выборочный коэффициент корреляции.</p> <p>Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.</p>							
4	4	Экзамен						63	ЭК
5		Зачет							
6		<p>Раздел 4</p> <p>Двумерные случайные величины</p> <p>1. Двумерные дискретные случайные величины.</p> <p>2. Коэффициент корреляции.</p> <p>3. Независимость.</p> <p>4. Двумерные</p>							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		непрерывные случай-ные величины. 5. Вероятность попадания в область. 6. Условные вероятности. 7. Регрессия.							
7		Раздел 5 Марковские цепи 1. Марковские с дискретным временем. 2. Матрица переходных вероятно-стей. Вектор вероятностей состо-яний. Основные формулы. 3. Эргодичность. Финальные веро-ятности. 4. Марковские цепи с непрерывным временем. 5. Понятие о системах массового обслуживания.							
8		Раздел 6 Первичная обработка выборки 1. Выборка. 2. Закон распределения генеральной совокупности. 3. Предварительная обработка ста-тистических данных. Таблица ча-стот. Полигон частот. Эмпириче-ская функция распределения. Группированная							Опрос, тестирование.

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		выборка. Гистограмма.							
9		Раздел 7 Точечные оценки 1. Точечные оценки. Несмещенность. Состоятельность. Эффективность. 2. Выборочное среднее. Выборочная дисперсия. Несмещенная выборочная дисперсия. 3. Применение масштабных преобразований для вычисления точечных оценок. 4. Метод максимального правдоподобия для нахождения точечных оценок.							
10		Раздел 8 Доверительные интервалы 1. Квантиль распределения. 2. Доверительные интервалы. Основные понятия. 3. Доверительный интервал (ДИ) для математического ожидания и дисперсии в случае нормально распределенной генеральной совокупности. 4. ДИ для вероятности успеха в схеме Бернулли.							Опрос, тестирование.

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		5. ДИ для математического ожида-ния в случае произвольного зако-на распределения и большого объема выборки. 6. ДИ для параметра закона Пуассо-на.							
11		Всего:	32		34		51	180	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 34 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Случайные события.	Основные формулы комбинаторики. Задачи на классическое определение вероятности.	4
2	4	РАЗДЕЛ 1 Случайные события.	Геометрическая вероятность. Операции над случайными событиями.	2
3	4	РАЗДЕЛ 1 Случайные события.	Независимость событий, условная вероятность.	2
4	4	РАЗДЕЛ 1 Случайные события.	Формулы полной вероятности и Байеса.	2
5	4	РАЗДЕЛ 2 Случайные величины	Дискретные случайные величины.	2
6	4	РАЗДЕЛ 2 Случайные величины	Основные законы распределения.	2
7	4	РАЗДЕЛ 2 Случайные величины	Предельные теоремы. Формулы Му-авра-Лапласа	2
8	4	РАЗДЕЛ 2 Случайные величины	Непрерывные случайные величины.	4
9	4	РАЗДЕЛ 2 Случайные величины	Предельные теоремы в схеме Бернулли Изучение теоретического материала [1, с. 51-59].	4
10	4	РАЗДЕЛ 2 Случайные величины	Регрессия. Изучение теоретического материала [1, с. 135-138].	6
11	4	РАЗДЕЛ 9 Проверка статистических гипотез	Критерий Колмогорова Изучение теоретического материала [1, с. 251–253]	4
ВСЕГО:				34/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе обучения проводится аудиторная и внеаудиторная работа.

Аудиторная работа сочетает лекции и практические занятия. Практические занятия проводятся в группах.

Внеаудиторная работа ориентирована на самостоятельное выполнение заданий.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 2 Случайные величины	Предельные теоремы в схеме Бернулли Изучение теоретического ма-териала [1, с. 51-59].	38
2	4	РАЗДЕЛ 2 Случайные величины	Функции случайных величин. Изучение теоретического ма-териала [1, с. 145–157]	11
3	4	РАЗДЕЛ 9 Проверка статистических гипотез	Критерий Колмогорова Изучение теоретического ма-териала [1, с. 251–253]	2
ВСЕГО:				51

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Теория вероятностей и математическая статистика	А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин	Лань, 2012. — 223с. https://e.lanbook.com/book/652 , 2012	1–8
2	Высшая математика. Часть 3. Теория вероятностей: конспект лекций.	А.С.Милевский	М.: МИИТ, 2012. – 105 с. Электронная библиотека ИЭФ на облачном диске Google. Методическая литература кафедры Математика http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/ , 2012	1–3
3	Высшая математика. Часть 4. Математическая статистика: конспект лекций.	А.С.Милевский	М.: МИИТ, 2012. – 44 с. Электронная библиотека ИЭФ на облачном диске Google. Методическая литература кафедры Математика http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/ , 2012	5–8
4	Теория вероятностей и математическая статистика	К.В.Балдин, В.Н.Башлыков, А.В.Рукоусев.	М.: Дашков и К, 2016. -472 с. https://e.lanbook.com/book/72438?category_pk=913 , 2016	4

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
-------	--------------	-----------	--------------------------------------	--

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Стандарт «Педагогическое образование» - www.edu.ru/db/mo/Data/d_09/prm788-1.pdf
- Документы и материалы деятельности федерального агентства по образованию - www.ed.gov.ru/edusupp/informedu/3585
- Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru>
- Формы обучения в современных условиях - <http://www.anovikov.ru/artikle/forms.htm>
- Математика в ИНТЕРНЕТ http://www.benran.ru/E_n/MATHINT.HTM
- Математика <http://e-science.ru/math/>
- Введение в математику <http://www.intuit.ru/department/mathematics/intmath/>
- Он-лайн энциклопедия «Кругосвет» <http://www.krugosvet.ru/enc/>
- Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
- Глоссарий.ру <http://www.glossary.ru/>
- Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>
- Интернет-проект «Задачи» http://www.problems.ru/about_system.php
- Сравнительный словарь <http://school-collection.edu.ru/>
- Словарь <http://www.math.ru/>

- Google Directory – Math (directory.google.com/Top/Science/Math).
- Каталог математических ресурсов, упорядоченных по типу и тематике. Содержит ссылки на более чем 12 000 веб-сайтов.
- Google Directory – Math Software (directory.google.com/Top/Science/Math/Software).
- Каталог математического программного обеспечения.
- Math Archives (archives.math.utk.edu).
- Архив и каталог математических ресурсов, тематических списков рассылки и образовательных материалов.
- Math Forum @ Drexel (mathforum.org).
- Один из ведущих центров математики и математического образования в Ин-тернете.
- Поиск научной информации
 - a. Scirus.com
 - b. ResearchIndex
 - c. ScientificWorld
 - d. DOAJ
 - e. Google Scholar
 - f. Citeseer
 - g. Scientopica
 - Библиотека естественных наук РАН: <http://www.benran.ru/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1) Электронная библиотека ИЭФ (Учебный портал)

http://miit-ief.ru/student/elektronnaya_biblioteka_ief/

2) Методическая литература ИЭФ

http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/

3) Электронная библиотека МИИТа

http://miit-ief.ru/student/electronic_library.php

Для использования в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, система тестирования. Также могут быть использованы средства Microsoft Office.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для успешного проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мульти-медийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет. Реализация учебной программы должна обеспечиваться доступом каждого студента к информационным ресурсам – институтскому библиотечному фонду и сетевым ресурсам Интернет.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

- повторный просмотр конспекта лекции за перед следующей лекцией – 10-15 минут.
- подготовка к практическому занятию – 20-30 минут.

В ходе лекционных занятий рекомендуется

- Вести конспектирование учебного материала.
- Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению.
- Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
- Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеауди-торное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся полезно изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета, ответить на контрольные вопросы. В течение практического занятия студенту следует выполнять задания, выданные преподавателем.

Теоретический материал курса становится более понятным, если дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Рекомендуется, вместо простого «заучивания» материала добиться понимания изучаемой темы. С этой целью после изучения очередного параграфа следует выполнить несколько простых упражнений на данную тему.

При выполнении домашних заданий необходимо сначала повторить основные сведения по теме задания. При выполнении упражнения нужно сначала понять, что требуется, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории и контрольных работ. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.