

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»


«101»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.
04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.21 «Теория вероятностей и математическая статистика»
Направление подготовки 01.03.05 «Статистика»
Профиль подготовки «Бизнес-статистика и прогнозирование»
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения очная
Институт, факультет Институт управления инновациями, Факультет промышленной политики и бизнес-администрирования
Кафедра бизнес-статистики и математических методов в экономике

Курс, семестр 1 курс, 2 семестр, 2 курс, 3 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия		
Лабораторные занятия	63	1,75
Самостоятельная работа	126	3,5
Форма аттестации	Зачет, 2 семестр, экзамен (27), 3 семестр	0,75
Всего	252	7

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта подготовки высшего образования (приказ № 140 от 16 февраля 2017 г.) по направлению 01.03.05 «Статистика» для профиля «Бизнес-статистика и прогнозирование», на основании учебных планов набора обучающихся 2019 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы доцент кафедры бизнес-статистики и математических методов в экономике _____ Гадельшина Г.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры бизнес-статистики и математических методов в экономике протокол от 11.06. 2019 г. № 10

Зав. кафедрой, проф. _____ Аксянова А.В.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета промышленной политики и бизнес-администрирования от 13.06. 2019 г. № 19

Председатель комиссии, профессор _____ Тузиков А.Р.

Начальник УМЦ, доцент _____ Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются

- а) формирование знаний* по теории вероятностей и математической статистике, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности;
- б) обучение технологии* использования теоретико-вероятностного и статистического аппарата для решения теоретических и прикладных задач экономики;
- в) обучение способам применения* знаний по решению типовых задач и навыков работы со специальной математической литературой;
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих* в экономике путем применения статистических методов анализа.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части ООП и формирует у обучающихся по направлению подготовки 01.03.05 «Статистика» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» бакалавр по направлению подготовки 01.03.05 «Статистика» должен владеть материалом дисциплины «Математика» в объеме средней общеобразовательной школы.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.23 «Методы оптимальных решений»,*
- б) Б1.В.04 «Теория игр»,*
- в) Б1.Б.22 «Численное моделирование»,*
- г) Б1.Б.27 «Эконометрика»,*
- д) Б1.В.08 «Анализ временных рядов и прогнозирование»,*
- е) Б1.Б.26 «Многомерные статистические методы»,*
- ж) Б1.В.09 «Эконометрическое моделирование»,*
- з) Б1.В.07 «Математическая теория принятия решений и поведенческая экономика»,*
- и) Б1.Б.24 «Математические методы исследования операций»,*
- к) Б1.В.ДВ.07.01 «Математические методы финансового анализа».*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практик и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 01.03.05 «Статистика».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- 1. способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- 2. способностью самостоятельно осваивать новые методы прикладной и математической статистики для их использования в аналитической работе, (ПК-3);
- 3. способностью осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные понятия теории вероятностей и математической статистики;*
- б) точечные и интервальные оценки характеристик случайной величины;*
- в) основные статистические гипотезы и критерии их проверки.*

2) Уметь:

- а) решать типовые задачи теории вероятностей;*

- б) получать точечные и интервальные оценки случайной величины по эмпирическим данным;
в) использовать аппарат проверки статистических гипотез для анализа информации.

3) Владеть:

- а) статистическими методами обработки информации с использованием ППП MS Excel.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	СРС	Всего	
1.	Основные понятия и аксиоматика теории вероятностей	2	2		8	10	20	Выполнение/сдача лабораторных работ, выполнение контрольных работ, тестирование, посещение занятий
2.	Теоремы сложения и умножения вероятностей	2	2		8	10	20	
3.	Дискретные случайные величины и их законы распределения	2	2		4	6	12	
4.	Непрерывные случайные величины и их распределения	2	2		4	6	12	
5.	Нормальное распределение	2	2		4	6	12	
6.	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Моменты	2	2		4	6	12	
7.	Совместное распределение случайных величин	2	2		4	6	12	
8.	Сходимость последовательностей случайных величин	2	2			2	4	
9.	Последовательности случайных величин. Цепь Маркова	2	2			2	4	
	Форма аттестации	зачет						
	Итого		18		36	54	108	Выполнение/сдача лабораторных работ, выполнение контрольной работы, посещение занятий
10.	Описательная статистика. Выборка.	3	2		4	6	12	
11.	Основные выборочные характеристики и их свойства	3	1		4	12	17	
12.	Статистическое оценивание параметров	3	3		3	20	26	
13.	Метод максимального правдоподобия и метод моментов	3	2		2	6	10	
14.	Байесовское статистическое оценивание	3	2		2	6	10	
15.	Проверка статистических гипотез	3	4		4	10	18	
16.	Критерий согласия	3	2		4	6	12	
17.	Дисперсионный анализ	3	2		4	6	12	
	Форма аттестации						27	Экзамен
	Итого		18		27	72	144	

5. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Раздел / Тема лекционного занятия	Часы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Основные понятия и аксиоматика теории вероятностей	2	Элементы комбинаторики. События и операции над ними. Вероятность события. Аксиоматика А.Н. Колмогорова.	ОК-7 ПК-3
2.	Теоремы сложения и умножения вероятностей	2	Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОК-7 ПК-3
3.	Дискретные случайные величины и их законы распределения	2	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Распределения равномерное, Бернулли, биномиальное, геометрическое, Пуассона.	ОК-7 ПК-3
4.	Непрерывные случайные величины и их распределения	2	Функция распределения. Свойства функции распределения. Плотность распределения. Вероятностный смысл плотности распределения.	ОК-7 ПК-3
5.	Нормальное распределение	2	Нормальное распределение и его параметры. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Вероятность заданного отклонения. Правило трех сигм. Асимметрия и эксцесс. Распределения равномерное, показательное, бета, гамма, хи-квадрат, Стюдента, Фишера.	ОК-7 ПК-3
6.	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Моменты	2	Математическое ожидание дискретной случайной величины. Его свойства. Математическое ожидание непрерывной случайной величины. Его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии. Дисперсия непрерывной случайной величины. Среднеквадратическое отклонение. Начальные и центральные моменты дискретной случайной величины. Моменты непрерывной случайной величины. Производящие функции моментов.	ОК-7 ПК-3
7.	Совместное распределение случайных величин	2	Система двух случайных величин. Закон распределения, функция распределения и плотность двумерной случайной величины. Вероятностный смысл.	ОК-7 ПК-3
8.	Сходимость последовательностей случайных величин	2	Законы больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Законы больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема	ОК-7 ПК-3
9.	Последовательности случайных величин. Цепь Маркова	2	Последовательности случайных величин. Цепь Маркова	ОК-7 ПК-3

№ п/п	Раздел / Тема лек- ционного занятия	Часы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
10.	Описательная ста- тистика. Выборка	2	Основные задачи математической стати- стики. Описательная и выводная стати- стики. Генеральная совокупность. Выбор- очная совокупность. Основные способы организации выборки. Варианты, частоты, статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот. Гистограмма частот	ОК-7 ПК-3 ПК-4
11.	Основные выбо- рочные характери- стики и их свойства	1	Средняя. Дисперсия. Среднеквадратичное отклонение. Законы распределения выбо- рочных характеристик в нормальной гене- ральной совокупности	ОК-7 ПК-3 ПК-4
12.	Статистическое оценивание пара- метров	3	Статистическая оценка. Точечное и интер- вальное оценивание. Свойства оценок. Точность. Надежность. Доверительный интервал. Доверительный интервал для оценки ма- тематического ожидания и среднеквадра- тического отклонения нормально распе- деленной случайной величины. Оценка ве- роятности биномиального распределения по относительной частоте	ОК-7 ПК-3 ПК-4
13.	Метод максималь- ного правдоподо- бия и метод момен- тов	2	Метод моментов для оценки параметров распределений. Метод наибольшего прав- доподобия. Функция правдоподобия.	ОК-7 ПК-3 ПК-4
14.	Байесовское стати- стическое оценива- ние	2	Формула Байеса. Применение байесовских статистик.	ОК-7 ПК-3 ПК-4
15.	Проверка статисти- ческих гипотез	4	Понятие статистической гипотезы. Крити- ческая область. Критические точки. Ошиб- ки первого и второго рода. Уровень зна- чимости. Мощность критерия. Сравнение дисперсий двух генеральных совокупностей. Сравнение дисперсии с за- данной. Сравнение средних. Сравнение среднего с заданным.	ОК-7 ПК-3 ПК-4
16.	Критерий согласия	2	Эмпирические и теоретические частоты. Использование методов моментов при оп- ределении параметров предполагаемого распределения. Расчет теоретических час- тот. Проверка гипотезы о виде распреде- ления (Критерий Пирсона).	ОК-7 ПК-3 ПК-4
17.	Дисперсионный анализ	2	Понятие о дисперсионном анализе. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Дис- персионный анализ	ОК-7 ПК-3 ПК-4

6. Содержание практических занятий

Учебным планом направления 01.03.05 не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных работ является освоение и систематизирование лекционного материала, формирование и укрепление навыков использования компьютера при решении статистических задач (в пакете MS Excel).

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Компетенции
2 семестр				
1.	Основные понятия и аксиоматика теории вероятностей	4	Комбинаторика	ОК-7 ПК-3
2.		4	Расчет вероятностей	
3.	Теоремы сложения и умножения вероятностей	4	Сложение вероятностей	
4.		4	Умножение вероятностей	
5.	Дискретные случайные величины и их законы распределения	4	Законы распределения дискретных СВ	
6.	Непрерывные случайные величины и их распределения	4	Законы распределения непрерывных СВ.	
7.	Нормальное распределение	4	Нормально распределенная СВ	
8.	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.	4	Числовые характеристики СВ	
9.	Совместное распределение случайных величин	4	Совместное распределение случайных величин	
3 семестр				
10.	Основные выборочные характеристики и их свойства	4	Описательная статистика	ОК-7 ПК-3 ПК-4
11.		4	Статистическое распределение выборки	
12.	Статистическое оценивание параметров	2	Точечное оценивание	
13.		1	Интервальное оценивание	
14.	Метод максимального правдоподобия и метод моментов	2	Метод максимального правдоподобия	
15.	Байесовское статистическое оценивание	2	Формула Байеса	
16.	Проверка статистических гипотез	4	Проверка статистических гипотез	
17.	Критерий согласия	2	Расчет теоретических частот и построение кривой распределения	
18.		2	Проверка вида распределения СВ	
19.	Дисперсионный анализ	4	Дисперсионный анализ	

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с использованием специального оборудования: персональных компьютеров типа IBM PC, работающих в среде Windows с установленными компонентами: MS Office (Word, Excel) с подключением в локальную сеть.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СР	Формируемые компетенции
1.	Основные понятия и аксиоматика теории вероятностей	10	Освоение теоретического материала Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к контрольной работе	ОК-7 ПК-3
2.	Теоремы сложения и умножения вероятностей	10		
3.	Дискретные случайные величины и их законы распределения	6		
4.	Непрерывные случайные величины и их распределения	6		
5.	Нормальное распределение	6		
6.	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Моменты	6		
7.	Совместное распределение случайных величин	6		
8.	Сходимость последовательностей случайных величин	2		
9.	Последовательности случайных величин. Цепь Маркова	2		
10.	Выборочное наблюдение	6	Освоение теоретического материала. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к контрольной работе Освоение теоретического материала. Освоение теоретического материала. Освоение теоретического материала. Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к контрольной работе Освоение теоретического материала. Подготовка отчетов по лабораторным работам.	ОК-7 ПК-3 ПК-4
11.	Основные выборочные характеристики и их свойства	12		
12.	Статистическое оценивание параметров	20		
13.	Метод максимального правдоподобия и метод моментов	6		
14.	Байесовское статистическое оценивание	6		
15.	Проверка статистических гипотез	10		
16.	Критерий согласия	6		
17.	Дисперсионный анализ	6		
	ИТОГО	126		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» используется рейтинговая система в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса (утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 04.09.2017 г.). Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Мак-

симальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о балльно-рейтинговой системе.

Виды деятельности	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
2 семестр		
Посещение занятий	6	10
Выполнение/сдача лабораторных работ	12	20
Выполнение контрольной работы № 1	9	15
Выполнение контрольной работы № 2	9	15
Тестирование	24	40
Итого	60	100
3 семестр		
Посещение занятий	6	10
Выполнение/сдача лабораторных работ	18	30
Выполнение контрольной работы № 3	12	20
Экзамен	24	40
Итого	60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Для оценки сформированности компетенций используются:

- лабораторные работы,
- контрольные работы,
- тестовые задания,
- экзаменационные билеты.

Полный перечень оценочных средств представлен в фонде оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

№	Основные источники информации	Кол-во экз.
1.	Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Гмурман В.Е. — 12-е изд., — М. : Издательство Юрайт, 2018 .— 479 .	ЭБС «Юрайт» Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ http://www.biblio-online.ru/book/636B8B1D-1DD9-4ABE-845B-2E048D04ED84
2.	Кремер, Наум Шевелевич. Теория вероятностей : Учебник и практикум / Кремер Н.Ш. — М. : Издательство Юрайт, 2018 .— 271	ЭБС «Юрайт» Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ http://www.biblio-online.ru/book/6052874A-FA4D-4581-911F-7698CB974AD4
3.	Бондаренко П.С., Горелова Г.В., Кацко И.А. под ред. и др. Теория вероятностей и математическая статистика (для бакалавров).— Москва : КноРус, 2017 .— 389 с.	ЭБС «BOOK.RU» Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ http://www.book.ru/book/920636

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.	Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика.— Москва: КноРус, 2017 .— 496 с.	ЭБС «BOOK.RU» Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ http://www.book.ru/book/922288
2.	Хуснутдинов, Рашид Шайхеевич. Теория вероятностей: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. подготовки "Экономика" и "Менеджмент"/ Р.Ш. Хуснутдинов .— М. : ИНФРА-М, 2016 .— 174 с.	54 экз. в УНИЦ КНИТУ
3.	Кацман, Юлий Янович. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : Учебник / Кацман Ю.Я. — М. : Издательство Юрайт, 2017 .— 130 .	ЭБС «Юрайт» Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ http://www.biblio-online.ru/book/71C811E0-C11F-4D69-8DEE-D40E2B36F81C

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – Доступ свободный: <http://ruslan.kstu.ru/>

2. ЭБС «Юрайт». – Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ: <https://biblio-online.ru>
3. ЭБС «BOOK.RU» - Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ: <http://www.book.ru/>
4. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) - Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ: <http://elibrary.ru>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



1. Журнал «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОНОМИКЕ, ТЕХНИКЕ, ЭКОЛОГИИ, ОБРАЗОВАНИИ, ПЕДАГОГИКЕ И ТОРГОВЛЕ». Сайт журнала – Доступ свободный: <http://www.sibsau.ru>
2. Журнал «ЭКОНОМИКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ». Сайт журнала – Доступ свободный: http://www.ief.org.ua/IEF_rus/EP.htm

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

База данных ScienceDirect - www.sciencedirect.com

Университетская информационная система Россия - uisrussia.msu.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства и средства мониторинга.

1. Лекционные занятия:
 - а. комплект электронных презентаций,
 - б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, ноутбук),
2. Лабораторные занятия:
 - а. компьютерный класс,
 - б. ППП MS Office(Word, Excel),
3. Прочее
 - а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
 - б. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет,
 - с. система тестирования АСТ.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» составляет 16% (16 часов) от аудиторной нагрузки во время лабораторных занятий.

Интерактивные образовательные технологии, включающие комбинацию следующих методов:

- кейс-метод обучения: метод активного обучения на основе реальных ситуаций.
- метод групповой дискуссии;
- индивидуальные творческие задания. Задания носят нестандартный проблемный характер и включают следующие основные вопросы: системный подход к исследованию объекта; определение проблемы; рассмотрение теоретических основ; выбор эконометрической модели; реализация методики на конкретном объекте; использование имеющихся ППП; отчет с описанием проведенного исследования.

Занятия, проводимые в интерактивных формах обучения, включают демонстрацию материала, охватывающего методики расчета с использованием персональных компьютеров и анализа объектов изучения, использование компьютерных учебников, разбор ситуаций, касающихся тематик проводимых лекционных и практических занятий.