

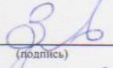
Частное образовательное учреждение высшего образования
«Институт социальных и гуманитарных знаний»
ЧОУ ВО «ИСГЗ»

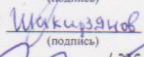
Утверждаю
Первый проректор Димитриева Н.Т.

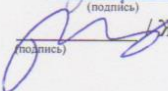
Рекомендовано УМС  председатель Романчук Е.С.

Одобрено решением кафедры Прикладной информатики и математики

Протокол № 10 от 25 мая 2017 г.

Зав. кафедрой  / Зуев В.И. / к.ф.м.н., доцент

Разработчик  / Шакирзянов А.З. / к.п.н., доцент

Декан  Журавлёва Т.Б./

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА

Общий объем дисциплины по учебному плану 4 (zet) 144 (часов)

по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика
профиль Прикладная информатика в экономике

ФГОС ВО утвержден приказом МО и Н РФ от 12 марта 2015 г. № 207

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр
Нормативный срок освоения программы – 4 года
Форма обучения – очная, заочная

1. Цели и задачи изучения дисциплины:

Цель курса:

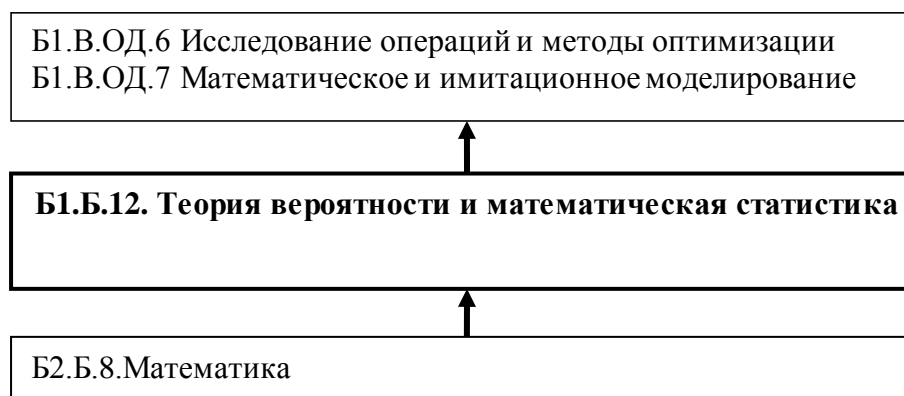
- дать студентам знания по основам теории вероятности и математической статистике;
- изложение основных сведений, необходимых при построении и анализе математических моделей, учитывающих случайные факторы;
- развитие и формирование логического и алгоритмического мышления; интеллекта и инженерной эрудиции; научного мышления.

Основные задачи дисциплины:

- изучение основ теории вероятностей и математической статистики;
- овладение важнейшими методами исследования случайных величин, вычисления их основных характеристик, генерирования псевдослучайных чисел с заданным распределением, статистического анализа выборок, выявления взаимосвязей между признаками объектов статистической совокупности, измеренными в различных шкалах;
- приобретение знаний и навыков моделирования случайных событий, обработки статистических данных, точечного и интервального оценивания параметров распределений, проверки статистических гипотез, регрессионного и корреляционного анализа данных;
- формирование умения интерпретировать результаты вероятностных и статистических исследований и применять их при решении практических задач;
- знакомство с постановкой и методами решения задач теории массового обслуживания и теории надёжности.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина Теория вероятности и математическая статистика входит в базовую часть образовательной программы по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.



3. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» направлен на формирование следующих компетенций, определенных ФГОС:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ОПК-2);
- способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК-23);

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы аксиоматического построения теории вероятностей и математической статистики;

- законы распределения случайных величин и случайных векторов, а также понятий независимости и понятий условных распределений;
- основные типы сходимости случайных величин;
- основные методы отыскания оценок, а также методы построения доверительных интервалов;
- основные критерии проверки статистических гипотез и программные средства решения основных статистических задач.

Уметь:

- находить классические и геометрические вероятности в типичных моделях;
- решать задачи с использованием понятий условной вероятности и независимости событий;
- находить числовые характеристики случайных величин и векторов;
- находить основные характеристики случайных процессов и строить конечномерные распределения;
- находить выборочные характеристики, эмпирическую функцию распределения; гистограмму и полигон частот;
- строить доверительные интервалы для параметров основных распределений;
- использовать основные критерии при проверке статистических гипотез.

Владеть:

- методами решения задач по исчислению вероятностей;
- методами вычисления числовых характеристик важнейших законов распределения вероятностей случайных величин и случайных векторов;
- методами вычисления числовых характеристик случайных процессов, в том числе с использованием программных средств;
- методами обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием программных средств;
- критериями проверки статистических гипотез.

4. Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 (zet) 144 (академ. часов), в т.ч.:

- для очной формы обучения на контактную работу обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия) выделено 42 академ. часов, а на самостоятельную работу студентов – 60 академ. часа, форма промежуточного контроля – экзамен;
- для заочной формы обучения на контактную работу обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия) выделено 16 академ. часов, а на самостоятельную работу студентов – 119 академ. часов, форма промежуточного контроля – экзамен.

Распределение часов курса по разделам, темам и видам работ

для очной формы обучения

Наименование раздела, темы дисциплины	Всего (в академ. час.)	Аудиторные занятия (42 академ. часов)				СРС (60 академ. часов)		
		Всего	Лекции	Прак./ Сем.	КСР	Всего	Конт. работа	Самостоятельное изучение литературы
Тема 1. Введение в предмет теории вероятностей Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	8	4	2	2		4	1	3

Тема 2. Случайные события Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	7	0				7	1	6
Тема 3. Случайные величины Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	13	6	2	4		7	1	6
Тема 4. Система случайных величин Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	11	4	2	2		7	1	6
Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	14	4	2	2	3	7	1	6
Тема 6. Введение в математическую статистику Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	13	6	2	4		7	1	6
Тема 7. Теория оценивания параметров Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	13	6	2	4		7	1	6
Тема 8. Статистические гипотезы Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	13	6	2	4		7	1	6
Тема 9. Статистические гипотезы Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	16	6	2	4	3	7	1	6
Итоговый контроль	Экзамен – 36 ак. часов							
ВСЕГО	144	42	16	26	6	60	9	51

для очной формы обучения

Наименование раздела, темы дисциплины	Всего (в академ. час.)	Аудиторные занятия (16 академ. часов)				СРС (119 академ. часов)			
		Всего	Лекции	Прак./ Сем.	КСР	Всего	Конт. работа	Самостоятельное изучение литературы	

Тема 1. Введение в предмет теории вероятностей Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	10					4		4	
Тема 2. Случайные события Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	14	6	2	4		14		14	
Тема 3. Случайные величины Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	14					14		14	
Тема 4. Система случайных величин Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	18					14		14	
Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	14	4	2	2		14		14	
Тема 6. Введение в математическую статистику Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	20					14		14	
Тема 7. Теория оценивания параметров Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	15	6	2	4		15		15	
Тема 8. Статистические гипотезы Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	15					15		15	
Тема 9. Статистические гипотезы Код компетенции: ОК-7, ОПК-2, ПК-23	15					15		15	
Итоговый контроль	Экзамен – 9 ак. часов								
ВСЕГО	144	16	6	10	0	119	0	119	

4.1. Содержание разделов дисциплины

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела
Тема 1. Введение в предмет теории вероятностей	Предмет и метод теории вероятностей. История развития теории вероятностей как математической дисциплины. Задачи, решаемые с использованием теории вероятностей
Тема 2. Случайные события	Случайные события и их классификация. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей событий с использованием формул комбинаторики. Статистическое определение вероятности. Сумма и произведение событий. Формула сложения вероятностей для несовместных событий. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Формулы умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей для совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
Тема 3. Случайные величины	Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей случайной величины и способы его задания. Интегральная функция распределения вероятностей случайной величины, ее свойства и график. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства и график. Числовые характеристики распределения случайной величины, их смысл. Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение. Вывод, логическое толкование, средние и дисперсии этих распределений. Нормальный закон распределения вероятностей, его свойства
Тема 4. Система случайных величин	Интегральная функция распределения. Системы двух случайных величин, ее смысл и свойства. Плотность распределения вероятностей двух случайных величин. Зависимые и независимые случайные величины. Условные плотности распределения вероятностей. Числовые характеристики распределения системы двух и более случайных величин и некоторые их свойства
Тема 5. Предельные теоремы вероятностей	Значение предельных теорем в практике. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральные предельные теоремы. Понятие о случайных процессах. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.
Тема 6. Введение в математическую статистику	История развития математической статистики как математической дисциплины. Предмет и метод математической статистики. Задачи математической статистики. Выборка. Среднее выборочное значение случайной величины. Эмпирические моменты. Способы отбора и группировки выборочных данных.
Тема 7. Теория оценивания параметров	Точечные оценки параметров распределения, требования, предъявляемые к ним. Выборочные среднее и дисперсия как оценки среднего и дисперсии случайной величины. Методы нахождения точечных оценок. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки средних и дисперсии нормально распределенной случайной величины. Элементы теории корреляции. Сглаживание экспериментальных кривых методом наименьших квадратов.
Тема 8. Статистические гипотезы	Статистическая проверка статистических гипотез. Основная и конкурирующая гипотезы. Критерий, критические области. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия. Критерий Пирсона, критерий Фишера. Некоторые примеры на проверку статистических

	гипотез.
Тема 9. Многомерный статистический анализ	Первичный статистический анализ многомерных выборок: оценки векторов средних значений и ковариационных матриц, основные выборочные характеристики степени тесноты множественных статистических связей; ранговые корреляции и таблицы сопряженности. Классификация многомерных наблюдений и статистические методы распознавания образов: классификация при наличии обучающих выборок (дискриминантный анализ) и методы кластер-анализа

5. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

6. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий (темы и вопросы)	Трудоемкость (в акад. час.)	
			очная форма	заочная форма
1	Тема 1. Введение в предмет теории вероятностей	Предмет и метод теории вероятностей. История развития теории вероятностей как математической дисциплины. Задачи, решаемые с использованием теории вероятностей.	2	4
2	Тема 2. Случайные события	Случайные события и их классификация. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей событий с использованием формул комбинаторики. Статистическое определение вероятности. Сумма и произведение событий. Формула сложения вероятностей для несовместных событий. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Формулы умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей для совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса		
3	Тема 3. Случайные величины	Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей случайной величины и способы его задания. Интегральная функция распределения вероятностей случайной величины, ее свойства и график. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства и график. Числовые характеристики распределения случайной величины, их смысл. Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение. Вывод, логическое толкование, средние и дисперсии этих распределений. Нормальный закон распределения вероятностей, его свойства	4	
4	Тема 4. Система случайных величин	Интегральная функция распределения. Системы двух случайных величин, ее смысл и свойства. Плотность распределения вероятностей двух случайных величин. Зависимые и независимые случайные величины. Условные плотности распределения	2	2

		вероятностей. Числовые характеристики распределения системы двух и более случайных величин и некоторые их свойства		
5	Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей	Значение предельных теорем в практике. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральные предельные теоремы. Понятие о случайных процессах. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.	2	
6	Тема 6. Введение в математическую статистику	История развития математической статистики как математической дисциплины. Предмет и метод математической статистики. Задачи математической статистики. Выборка. Среднее выборочное значение случайной величины. Эмпирические моменты. Способы отбора и группировки выборочных данных.	4	4
7	Тема 7. Теория оценивания параметров	Точечные оценки параметров распределения, требования, предъявляемые к ним. Выборочные среднее и дисперсия как оценки среднего и дисперсии случайной величины. Методы нахождения точечных оценок. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки средних и дисперсии нормально распределенной случайной величины. Элементы теории корреляции. Сглаживание экспериментальных кривых методом наименьших квадратов.	4	
8	Тема 8. Статистические гипотезы	Статистическая проверка статистических гипотез. Основная и конкурирующая гипотезы. Критерий, критические области. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия. Критерий Пирсона, критерий Фишера. Некоторые примеры на проверку статистических гипотез.	4	
9	Тема 9. Многомерный статистический анализ	Первичный статистический анализ многомерных выборок: оценки векторов средних значений и ковариационных матриц, основные выборочные характеристики степени тесноты множественных статистических связей; ранговые корреляции и таблиц	4	

7. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

Список литературы для самостоятельного изучения приведен в разделе 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Методические пособия:

1. Кит Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие для студентов всех специальностей и форм обучения / Кит Ю.В.—5-е изд., стереотип.— Казань: Юниверсум, 2015. — 115с.
2. Абросимов А.Г. Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика». Методическое пособие / Абросимов А.Г., Порсев А.А., Зуев В.И. – Казань: 2017. [Электронный ресурс]. – URL: <http://isgz.ru/sveden/education/#docs>

8. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Введение в предмет теории вероятностей	ОК-7, ОПК-2, ПК-23	Промежуточный контроль – экзамен
2	Тема 2. Случайные события	ОК-7, ОПК-2, ПК-23	Контрольная работа
3	Тема 3. Случайные величины	ОК-7, ОПК-2, ПК-23	Контрольная работа
4	Тема 4. Система случайных величин	ОК-7, ОПК-2, ПК-23	Контрольная работа
5	Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей	ОК-7, ОПК-2, ПК-23	Контрольная работа
6	Тема 6. Введение в математическую статистику	ОК-7, ОПК-2, ПК-23	Контрольная работа
7	Тема 7. Теория оценивания параметров	ОК-7, ОПК-2, ПК-23	Контрольная работа
8	Тема 8. Статистические гипотезы	ОК-7, ОПК-2, ПК-23	Контрольная работа
9	Тема 9. Многомерный статистический анализ	ОК-7, ОПК-2, ПК-23	Промежуточный контроль – экзамен

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания формирования компетенций представлены в «Фонд оценочных знаний по дисциплине Теория вероятности и математическая статистика»

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Основная литература:

1. Попов, А.М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник/А.М. Попов, В.Н. Сотников. – М.: Юрайт, 2015. – 440с.
2. Кочетков, Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник/ Е.С. Кочетков, С.О. Сметчинская, В.В. Соколов. – 2-е изд, испр. и перераб и М.: Форум, 2014. – 240 с.
3. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 352 с. : табл. - ISBN 5-238-00560-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436721>
4. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 472 с. : ил. - Библиогр.: с. 433-434. - ISBN 978-5-394-02108-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453249>
5. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 8-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 432 с. : табл., граф. - (Учебные издания для бакалавров). - ISBN 978-5-394-01943-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450779>
6. Кательников, В.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В.В. Кательников, Ю.В. Шапарь ; Министерство образования и науки Российской

Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; науч. ред. И.А. Шестакова. - 2-е изд., перераб. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 72 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1158-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276210>

Дополнительная литература:

7. Яковлев, В.П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В.П. Яковлев. - 3-е изд. - М. : Дашков и Ко, 2012. - 182 с. - ISBN 978-5-394-01636-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115779>
8. Гусева, Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Е.Н. Гусева. - М. : Флинта, 2011. - 220 с. - ISBN 978-5-9765-1192-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Аудитория, оборудованная проекционной техникой.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Перед началом изучения дисциплины студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине и самостоятельной работе, имеющимся на образовательном портале института (www.isgz.ru).

Студенты осваивают знания по данной дисциплине на лекциях, практических (семинарских) занятиях и во время самостоятельной подготовки.

На лекциях обучающиеся получают основы теоретических знаний курса. Чтобы данный метод обучения был эффективным, рекомендуется:

- посещать все лекционные и практические занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения пропущенного недостаточно для качественного усвоения знаний по дисциплине;
- конспектировать все рассматриваемые на лекциях и практических занятиях вопросы, обратив особое внимание на его основные положения и понятия, выводы;
- перед очередной лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции;
- выполнять все домашние задания, получаемые на лекциях или практических занятиях;
- обозначить, что в предложенном материале не совсем понятно и вызывает вопросы, чтобы найти ответ в рекомендуемой литературе или обратиться к преподавателю во время консультации или занятия;
- проявлять активность на интерактивных лекциях и семинарских занятиях, а также при подготовке к ним. Необходимо помнить, что конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому студенту;
- в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

Практические занятия призваны закрепить и углубить теоретический материал, отработать навыки решения задач и системного анализа ситуаций. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется:

- определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить;
- изучить лекционные материалы и познакомиться с рекомендуемой преподавателем литературой;
- рассмотреть различные точки зрения по изучаемой теме, используя все доступные источники информации;
- выделить проблемные области и неоднозначные подходы к решению поставленных вопросов;
- сформулировать собственную точку зрения;

- письменно выполнить практическое задание.

Самостоятельная работа обучающихся регламентируется «Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов» (утверждено ректором ЧОУ ВО «ИСГЗ»).

Целью самостоятельной работы студентов является:

- закрепление, расширение и углубление теоретических знаний, полученных студентами на аудиторных занятиях;
- формирование умений и навыков эффективной самостоятельной профессиональной деятельности;
- приобретение опыта творческой, исследовательской деятельности;
- воспитание у студентов самостоятельности, организованности, творческой активности, потребности развития познавательных способностей.

Самостоятельная работа включает следующие виды деятельности:

- проработку лекционного материала;
- изучение программного материала, не изложенного на лекциях;
- подготовку к семинарам, практическим занятиям;
- подготовку докладов, статей, эссе;
- выполнение учебных заданий кафедр (графические работы, рефераты);
- выполнение курсовых работ и проектов;
- и др.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Более подробно организация самостоятельной работы студентов прописана в Методических рекомендациях по организации самостоятельной работы студентов и в методических рекомендациях по изучению конкретной дисциплины (представлены на образовательном портале института www.isgz.ru).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА**

Общий объем дисциплины по учебному плану 4 (zet) 144 (часов)

по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика
направленность Прикладная информатика в экономике

ФГОС ВО утвержден приказом МО и Н РФ от 12 марта 2015 г. № 207

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр
Нормативный срок освоения программы – 4 года
Форма обучения – очная, заочная

Казань – 2015

1. Структура оценки показателей и критериев уровней сформированности компетенций по дисциплине. Шкала оценивания

Компетенции	Форма контроля	Форма компетентностно-ориентированного задания	Показатели и критерии оценивания	Шкала оценивания (в баллах)
ОК-7, ОПК-2, ПК-23	Текущий контроль	Контрольные работы	Контрольная работа №1 6 примеров, правильный ответ – 5 баллов	30
			Контрольная работа №2 8 примеров, правильный ответ – 4 балла	30
ОК-7, ОПК-2, ПК-23	Промежуточный контроль	Экзамен	Показывает хорошие знания изученного учебного материала, самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса. Полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса. Владеет основными терминами и понятиями изученного курса. Показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт	40
Итого за текущий и промежуточный контроли				100

Критерии оценки уровней сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций		
пороговый (удовлетворительно)	продвинутый (хорошо)	высокий (отлично)
Баллы		
60-79	80-90	91-100

2. Оценочные средства текущего контроля (60 баллов)

Контрольно-измерительные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и приобретенного опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

2.1. Контрольная работа

В течение курса предусмотрено проведение 2 контрольных работ. На подготовку к контрольной работе отводится по одному часу на каждую тему.

Выполнение контрольных работ способствует формированию профессионального мышления, повышению понятийной культуры, развитию когнитивных способностей бакалавров. Предлагаемые контрольные задания предназначены для усвоения основных положений курса, для закрепления знаний, полученных в процессе лекционного курса и самостоятельной работы с основной и дополнительной литературой.

Контрольные задания способствуют определению уровня знаний студентов на всех этапах образовательного процесса, в том числе для оценки уровня остаточных знаний. Контрольные задания обладают способностью сравнивать индивидуальный уровень усвоения знаний по изучаемому разделу курса «Математики».

Контрольные работы предлагается проводить в форме решения задач, соответствующих по содержанию изучаемым темам различных разделов курса «Математики». Содержание контрольной работы формируется преподавателем и состоит из 6 примеров.

Пояснительная записка по методике оценивания контрольных работ:

Показатели и критерии оценивания контрольной работы	Шкала оценивания контрольной работы (в баллах)
Контрольная работа №1 6 примеров, правильный ответ – 5 баллов	30
Контрольная работа №2 8 примеров, правильный ответ – 4 балла	30
Итого:	60

2.2. Примеры контрольных работ:

Контрольная работа №1. Темы 2-5.

Вариант 1.

1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях – четная, причем на грани хотя бы одной из костей появится шестерка.
2. В ящике 10 одинаковых деталей, помеченных номерами: №1; №2; №3;; №10. Наудачу извлечены шесть деталей. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей окажутся: а) деталь № 2; б) детали №2 и №3.
3. В партии из $N=10$ деталей имеется $n=8$ стандартных. Наудачу отобраны $m=6$ деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей ровно $k=4$ стандартных.
4. Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть две партии из четырех или три партии из шести? Решить задачу, применяя формулу Бернулли.
5. Брошены две игральные карты. Найти вероятности следующих событий:
 - а) сумма выпавших очков равна 7;
 - б) сумма выпавших очков равна 8, а разность равна 4;
 - в) сумма выпавших очков равна 5, а произведение равно 4.
6. Используя локальную теорему Лапласа, найти вероятность того, что событие А наступит 1400 раз в 2400 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна $p=0,6$.

Вариант 2.

1. Монета брошена два раза. Найти вероятность того, что хотя бы один раз появится «герб».
2. В ящике 15 одинаковых деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлечены три детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся опрашенными.
3. В партии из $N=10$ деталей имеется $n=8$ стандартных. Наудачу отобраны $m=8$ деталей.

- Найти вероятность того, что среди отобранных деталей ровно $k=6$ стандартных.
- В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобрали 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников.
 - Задумано двузначное число. Найти вероятность того, что задуманным числом окажется: а) случайно названное двузначное число; б) случайно названное двузначное число, цифры которого различны.
 - Используя локальную теорему Лапласа, найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена ровно 75 раз, если вероятность поражения при одном выстреле равна 0,8.

Вариант 3.

- Монета брошена 4 раза. Найти вероятность того, что 2 раза появится «герб».
- В ящике 20 одинаковых деталей, среди которых 12 окрашенных. Сборщик наудачу извлечены 4 детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.
- В партии из $N=20$ деталей имеется $n=16$ стандартных. Наудачу отобраны $m=16$ деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей ровно $k=12$ стандартных.
- В группе 24 студентов, среди которых 16 отличников. По списку отобрали 18 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 10 отличников.
- Задумано двузначное число. Найти вероятность того, что задуманным числом окажется: а) случайно названное двузначное число; б) случайно названное двузначное число, цифры которого различны.
- Используя локальную теорему Лапласа, найти вероятность того, что при 150 выстрелах мишень будет поражена ровно 75 раз, если вероятность поражения при одном выстреле равна 0,8.

Контрольная работа № 2. Темы 6 ÷ 9.

Вариант 1

- Выборка дана в виде распределения частот:

x_i	4	7	8	12
n_i	5	2	3	10

 Найти распределение относительных частот?
- Построить по данному распределению выборки:
 - полигон частот при: x_i 15 20 25 30 35
 n_i 10 15 30 20 25
 - полигон относительных частот при: x_i 20 40 65 80
 w_i 0,1 0,2 0,3 0,4
- Вычислить выборочную среднюю по данному распределению выборки объема $n=20$:

x_i	2560	2600	2620	2650	2700
n_i	2	3	10	4	1
- Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n=10$:

x_i	0,01	0,04	0,08
n_i	5	3	2
- Найти исправленную выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n=10$:

x_i	0,01	0,05	0,09
n_i	2	3	5
- Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=31$:

Варианты x_i	10,1	10,3	10,6	11,6	11,5	11,8	12,0
Частоты n_i	1	3	7	10	6	3	1

 Требуется при уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2 = 0,18$, приняв в качестве конкурирующей гипотезы $H_1: \sigma^2 > 0,18$.

Принять условные варианты $u_i = 10x_i - 110$

Вариант 2.

1. Выборка дана в виде распределения частот:

x_i	2	5	7
n_i	1	3	6

Найти распределение относительных частот?

2. Построить полигон частот по данному распределению выборки:

x_i	2	3	5	6
n_i	10	15	5	20

3. Вычислить выборочную среднюю дисперсию по данному распределению выборки объема $n=20$:

x_i	2502	2804	2903	3028
n_i	8	30	60	2

4. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n=10$:

x_i	186	192	194
n_i	2	5	3

5. Найти исправленную выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n=20$:

x_i	0,1	0,5	0,7	0,9
n_i	6	12	1	1

6. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=21$ и по ней найдена исправленная выборочная дисперсия $s^2=16,2$. Требуется при уровне значимости 0,01 проверить нулевую гипотезу H_0

$\sigma^2 = \sigma_0^2 = 15$, приняв в качестве кокурирующей гипотезы $H_1: \sigma^2 > 15$.

Вариант 3.

1. Выборка дана в виде распределения частот:

x_i	4	10	14
n_i	2	6	12

Найти распределение относительных частот?

2. Построить полигон частот по данному распределению выборки:

x_i	4	6	10	12
n_i	20	30	10	40

3. Вычислить выборочную среднюю дисперсию по данному распределению выборки объема $n=10$:

x_i	1250	1270	1280
n_i	2	5	3

4. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n=100$:

x	340	360	375	380
n_i	20	50	18	12

5. Найти исправленную выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n=10$:

x_i	23,5	26,1	28,2	30,4
n_i	2	3	4	1

6. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=17$ и по ней найдена исправленная выборочная дисперсия

$s^2 = 0,24$. Требуется при уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу H_0 :

$\sigma^2 = \sigma_0^2 = 0,18$, приняв в качестве кокурирующей гипотезы $H_1: \sigma^2 > 0,18$.

3. Оценочные средства промежуточного контроля (40 баллов)

Экзамен

Экзаменационный билет состоит из двух вопросов, на которые нужно дать развернутый ответ.

Пояснительная записка по методике оценивания экзамена:

Показатели и критерии оценивания зачета	Шкала оценивания зачета
Показывает хорошие знания изученного учебного материала, самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса	8
Полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса	8
Владеет основными терминами и понятиями изученного курса	8
Владеет эффективными приемами, способами, подходами к решению рекомендуемых задач	8
Показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт	8
Итого	40

Примерный перечень вопросов:

Тема 1. Введение в предмет теории вероятности

1. Предмет и метод теории вероятностей.
2. История развития теории вероятностей как математической дисциплины.
3. Задачи, решаемые с использованием теории вероятностей.

Тема 2. Случайные события

1. Случайные события и их классификация.
2. Классическое определение вероятности.
3. Вычисление вероятностей событий с использованием формул комбинаторики.
4. Статистическое определение вероятности.
- Сумма и произведение событий.
5. Формула сложения вероятностей для несовместных событий.
6. Зависимые и независимые события.
7. Условная вероятность.
8. Формулы умножения вероятностей.
9. Теорема сложения вероятностей для совместных событий.
10. Формула полной вероятности.
11. Формула Байеса.

Тема 3. Случайные величины

1. Понятие случайной величины.
2. Закон распределения вероятностей случайной величины и способы его задания.
3. Интегральная функция распределения вероятностей случайной величины, ее свойства и график.
4. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства и график.
5. Числовые характеристики распределения случайной величины, их смысл.
6. Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геомет-

рическое распределение.

7. Вывод, логическое толкование, средние и дисперсии этих распределений.

8. Нормальный закон распределения вероятностей, его свойства.

Тема 4. Система случайных величин

1. Интегральная функция распределения.

2. Системы двух случайных величин, ее смысл и свойства.

3. Плотность распределения вероятностей двух случайных величин.

4. Зависимые и независимые случайные величины.

5. Условные плотности распределения вероятностей.

6. Числовые характеристики распределения системы двух и более случайных величин и некоторые их свойства.

Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей

1. Значение предельных теорем в практике.

2. Неравенство Чебышева.

3. Закон больших чисел.

4. Центральные предельные теоремы.

5. Понятие о случайных процессах.

6. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.

Тема 6. Введение в математическую статистику

1. История развития математической статистики как математической дисциплины.

2. Предмет и метод математической статистики.

3. Задачи математической статистики.

4. Выборка. Среднее выборочное значение случайной величины. Эмпирические моменты.

5. Способы отбора и группировки выборочных данных.

Тема 7. Теория оценивания параметров

1. Точечные оценки параметров распределения, требования, предъявляемые к ним.

2. Выборочные среднее и дисперсия как оценки среднего и дисперсии случайной величины.

3. Методы нахождения точечных оценок.

4. Интервальные оценки.

5. Доверительные интервалы для оценки средних и дисперсии нормально распределенной случайной величины.

6. Элементы теории корреляции.

7. Сглаживание экспериментальных кривых методом наименьших квадратов.

Тема 8. Статистические гипотезы

1. Статистическая проверка статистических гипотез.

2. Основная и конкурирующая гипотезы.

3. Критерий, критические области.

4. Ошибки первого и второго рода.

5. Мощность критерия.

6. Критерий Пирсона, критерий Фишера.

7. Некоторые примеры на проверку статистических гипотез.

Тема 9. Многомерный статистический анализ

1. Первичный статистический анализ многомерных выборок: оценки векторов средних значений и ковариационных матриц,

основные выборочные характеристики степени тесноты множественных статистических связей; ранговые корреляции и таблицы сопряженности.

2. Классификация многомерных наблюдений и статистические методы распознавания образов: классификация при наличии обучающих выборок (дискриминантный анализ) и методы кластер-анализа.

Этапы формирования компетенций

Код формируемой компетенции	Этап формирования		
	начальный	промежуточный	завершающий
ОК-7		+	
ОПК-2		+	
ПК-23		+	