ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор РГАИС
И.А. Близнец
«___» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Направление подготовки: 38.03.02 «Менеджмент»
Квалификация (степень) выпускника – бакалавр
Форма обучения – очная, заочная

Москва – РГАИС – 2019

Рецензент(ы): Окунев А.И., заместитель генерального директора Государственного унитарного предприятия г. Москвы «Центр управления городским имуществом», действительный государственный советник Российской Федерации 2 класса.

Разработчики: Шаймарданова Лилия Кимматовна, к.пед.н., доцент. Математическая статистика. Рабочая программа учебной дисциплины предназначена для студентов, обучающихся по направлению 38.03.02 «Менеджмент». — М.: Российская государственная академия интеллектуальной собственности (РГАИС), кафедра «Общеобразовательные дисциплины», 2019. – 33 с.

Согласовано:

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «Общеобразовательные дисциплины»

Протокол №10 от «17» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой: А.М. Вилинов

_____ «17» июня 2019 г.

(подпись)

© ФГБОУ ВО РГАИС, 2019

© Шаймарданова Л.К.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ООП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель курса:

- развитие навыков математического мышления; (ОК-3), (ОПК-5),(ОПК-7)
- развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования; (ОПК-5), (ОПК-7)
- развитие математической культуры у обучающегося. (ПК-4), (ПК-8), (ОПК-5)

Математическое образование бакалавра должно основываться на фундаментальных понятиях математики.

Фундаментальность математической подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык.

Задачи курса:

- формирование целостного представления об основных этапах становления современной математической статистики и ее структуре; (ОПК-5), (ОПК-7)
- изучение основных математических понятий и методов; (ОК-3), (ОПК-5), (ОПК-7)
- формирование представления о роли и месте математической статистики в различных предметных областях. (ПК-4), (ПК-8), (ОПК-5)

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блок Б1.Б.28. Курс «Математическая статистика» имеет связь со следующими дисциплинами: Математика, Статистика (теория статистики, социально-экономическая

статистика), Учет и анализ (финансовый учет, управленческий учет, финансовый анализ). Курс изучается после дисциплины «Математика».

Развитие математической культуры студента должно включать в себя ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке, выработку представления о роли и месте математики современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и корректно использовать математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений.

Полученные в результате изучения курса знания и навыки могут быть использованы при последующем изучении таких дисциплин как, «Финансы и кредит», «Статистика (теория статистики, социально-экономическая статистика)», «Учет и анализ (финансовый учет, управленческий учет, финансовый анализ)», «Оценка стоимости интеллектуальной собственности» и др.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ (АСТРОНОМИЧЕСКИХ) ЧАСОВ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Виды занятий	Объем дисциплины	
	Форма обучения	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем зачетных единиц	3	3
Общая трудоемкость в часах	108	108
Аудиторные занятия	36	14
Лекции	18	4
Практические занятия (семинары)	18	10
Самостоятельная работа	72	94
Форма контроля	Зачет	Зачет
Обоснование времени на внеаудиторную работу		
Самостоятельная работа в форме проработки и повторения лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к семинарским занятиям, зачету	45	50
Самостоятельная работа в форме подготовки домашних заданий	27	44

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1. Учебно-тематический план курса и распределение часов по темам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Всего часов	Аудиторные занятия (час.)		Самостоят. работа
			Лекции	Практическ.	
1.	Основы статистического описания. Гистограмма и полигон частот. Эмпирическое распределение и его свойства* (ОК-3), (ОПК-7) (Интерактивная форма)	18	4	3*	11
2.	Выборочный метод. Асимптотические свойства выборочных методов.* (ПК-4), (ПК-8), (Интерактивная форма)	20	4	4*	12
3.	Статистическое оценивание параметров распределения.* (ОПК-7), (ОПК-5) (Интерактивная форма)	15	2*	2	11
4.	Статистическая проверка гипотез. (ОК-3), (ОПК-7)	19	4	2	13
5.	Статистические методы обработки экспериментальных данных.* (ОПК-7), (ПК-4), (ПК-8) (Интерактивная форма)	18	2*	4	12
6.	Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических	18	2*	3	13

	процессов.* (ОПК-7), (ПК-4), (ПК-8), (Интерактивная форма)				
Итого		**108**	**18**	**18**	**72**

*Общий удельный вес интерактивной формы проведения занятий по дисциплине определяется от аудиторного фонда, частично за счет лекций, частично за счет практических занятий и составляет 36% (13 академических часов) от аудиторных занятий. Соответственно, 64% занятий проходит в активной форме.

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Всего часов	Аудиторные занятия (час.)		Самостоят. работа
			Лекции	Практическ.	
1.	Основы статистического описания. Гистограмма и полигон частот. Эмпирическое распределение и его свойства*(ОК-3), (ОПК-7) (Интерактивная форма)	18	1	2*	15
2.	Выборочный метод. Асимптотические свойства выборочных методов.* (ПК-4), (ПК-8) (Интерактивная форма)	17	1	1*	15
3.	Статистическое оценивание параметров распределения. (ОПК-7), (ОПК-5)	17	-	2	15
4.	Статистическая проверка гипотез. (ОК-3), (ОПК-7)	17	-	2	15
5.	Статистические методы обработки экспериментальных данных.* (ОПК-7), (ПК-4), (ПК-8) (Интерактивная форма)	17	1*	1	15

6.	Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.* (ОПК-7), (ПК-4), (ПК-8) (Интерактивная форма)	22	1*	2	19
Итого		**108**	**4**	**10**	**94**

*Общий удельный вес интерактивной формы проведения занятий по дисциплине определяется от аудиторного фонда, частично за счет лекций, частично за счет практических занятий и составляет 36% (5 академических часов) от аудиторных занятий. Соответственно, 64% занятий проходит в активной форме.

3.2. Учебная программа дисциплины (модуля)

Тема 1. Основы статистического описания. Гистограмма и полигон частот. Эмпирическое распределение и его свойства. (ОК-3), (ОПК-7)

Понятия оценки параметров. Методы нахождения оценок. Оценки параметров генеральной совокупности по собственно-случайной выборке.

Тема 2. Выборочный метод. Асимптотические свойства выборочных методов. (ПК-4), (ПК-8)

Понятия интервального оценивания. Доверительная вероятность. Предельная ошибка выборки. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.

Тема 3. Статистическое оценивание параметров распределения. (ОПК-5), (ОПК-7)

Понятие оценки параметров распределения. Точечные оценки. Свойства несмещенности, состоятельности и эффективности. Отыскивание оценок методом моментов. Оценки наибольшего правдоподобия и их свойства. Интервальные

оценки. Доверительные интервалы и области. Интервальные оценки параметров нормального и биноминального распределений.

Тема 4. Статистическая проверка гипотез. (ОК-3), (ОПК-7)

Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Критерий и критическая область.

Функция мощности. Несмещенные критерии. Примеры критериев.

Тема 5. Статистические методы обработки экспериментальных данных. (ОПК-7), (ПК-4), (ПК-8)

Корреляционный анализ. Оценки основных характеристик многомерного нормального закона распределений. Проверка значимости и интервальная оценка парных и частных коэффициентов корреляции.

Регрессивный анализ. Особенности модели. Выбор вида уравнения регрессии, результативной и объясняющих переменных. Метод наименьших квадратов и свойства получаемых оценок. Проверка значимости и интегральное оценивание уравнения и коэффициентов регрессии. Пошаговые алгоритмы регрессионного анализа. Понятие мультиколлинеарности.

Дисперсионный анализ. Схемы одно-, двух- и трехфакторного дисперсионного анализа. Оценка влияния одновременно действующих факторов.

Тема 6. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов. (ОПК-7), (ПК-4), (ПК-8)

Понятия марковского случайного процесса. Основные понятия теории массового обслуживания.

3.3. Активные и интерактивные формы проведения занятий

Исходя из требований к условиям реализации основной образовательной программы бакалавриата по направлению 38.03.02 «Менеджмент» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования реализация компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе следующих интерактивных форм проведения занятий:

Учебные тренинги

Учебный тренинг – это метод обучения, который направлен на развитие знаний, умений, навыков и личностных качеств студента. Это интенсивная кратковременная форма обучения, которая длится не более 2 часов в составе группы 10-12 чел, направленная на усвоение теоретического материала и его закрепление, а также формирование умений профессиональной деятельности.

Групповая консультация

Групповые консультации представляют собой своеобразную форму проведения лекционных занятий, основным содержанием которых является разъяснение студентам отдельных, часто наиболее сложных или практически значимых вопросов изучаемой программы. Их проведение позволяет обеспечить максимальное приближение обучения к практическим интересам и запросам каждого студента с учетом имеющегося у него опыта и степени индивидуального восприятия изучаемого материала. Вместе с тем, обеспечивая активизацию познавательной деятельности обучающихся, групповые консультации являются одним из наиболее результативных методов закрепления полученных изданий.

Групповые консультации проводятся в основном в четырех случаях:

1) когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно или совсем не освещены в лекциях или при проведении других видов занятий;

2) с целью оказания студентам помощи в самостоятельной работе, в подготовке их к выполнению практических заданий, сдаче экзаменов и зачетов.

После ответов на вопросы преподаватель делает общее заключение по данному материалу.

Так же занятия проводятся в следующих активных формах:

Лекция - визуализация

Она возникла как результат поиска новых возможностей реализации принципа наглядности. Психолого-педагогические исследования показывают, что наглядность не только способствует более успешному восприятию и запоминанию учебного материала, но и позволяет проникнуть глубже в существо познаваемых явлений. Это происходит за счёт работы обоих полушарий, а не одного левого, логического, привычно работающего при освоении точных наук. Отвечающее за образно-эмоциональное восприятие предъявляемой информации правое полушарие начинает активно работать именно при визуализации.

Визуализированная лекция представляет собой устную информацию, преобразованную в визуальную форму. Преподаватель должен выполнить демонстрационные материалы и такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами выступают носителями содержательной информации. Подготовка такой лекции состоит в реконструировании, перекодировании содержания лекции или её части в визуальную форму для предъявления студентам (рисунки, схемы, чертежи, слайды, компьютерные презентации и т.д.). Чтение такой лекции заключается в сводном, развёрнутом комментировании подготовленных визуальных материалов, которые должны:

• обеспечить систематизацию имеющихся знаний;

• обеспечить усвоение новой информации;

• демонстрировать разные способы визуализации.

Дискуссия на семинаре

Дискуссия на семинаре предполагает столкновение мнений в процессе обсуждения проблемы и только в этом качестве она может быть приемлема на семинаре. Иногда дискуссия возникает непроизвольно, стихийно, в результате того, что выступающий неточно, ошибочно сформулировал ту или иную мысль, или же у кого-то из присутствующих сложилась иная точка зрения по данному вопросу. Чаще всего дискуссии продумываются преподавателем заранее, для чего в рабочем плане намечаются соответствующие вопросы, примеры, высказывания. Преподаватель может побудить студентов к дискуссии и непосредственно, если ошибка в выступлении студента не была замечена или была недостаточной, неубедительной, уязвимой аргументация того или иного вопроса.

Важную роль в организации дискуссии играют правильно и вовремя поставленные вопросы (заранее продуманные или сформулированные по ходу занятия), которые преподаватель в соответствующие моменты без нажима предлагает аудитории, чтобы вызвать столкновение мнений или, напротив несколько приглушить страсти в ходе развернувшейся дискуссии. По своему характеру вопросы могут быть уточняющими, встречными, наводящими; другая категория вопросов может быть определена как казусная, она содержит обычно кажущееся или действительное противоречие.

Для руководителя семинара проверенным и оправдавшим себя является правило: как можно меньше говорить самому и как можно больше побуждать к этому студентов. Эрудицию и знания преподаватель показывает на лекциях и консультациях, на семинарах же его подготовленность проявляется в умении обеспечить высокий уровень обсуждения теоретических проблем, в глубоком анализе изучаемого материала.

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

4.1. Контрольные вопросы для самостоятельной работы (самоконтроля) студентов

Тема 1. Основы статистического описания. Гистограмма и полигон частот. Эмпирическое распределение и его свойства. (ОК-3), (ОПК-7)

1. Что такое варианты? Дайте понятие ранжированию вариантов.
2. Что называют частотами, частостями (или относительными частотами)?
3. Дайте понятие вариационного ряда. Назовите виды вариационных рядов.
4. Перечислите способы графического изображения вариационных рядов. Дайте понятие каждому способу.
5. Сформулируйте определение эмпирической функции распределения. Дайте понятие сводным характеристикам вариационных рядов:

а) средним аналитическим величинам (средняя арифметическая, средняя степенная k-го порядка, средняя гармоническая, средняя геометрическая и т.д.);

б) средним структурным (порядковым) величинам (медиана, мода);

в) характеристикам изменчивости (среднее линейное отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).

6. Что называют начальными и центральными моментами?

Тема 2. Выборочный метод. Асимптотические свойства выборочных методов. (ПК-4), (ПК-8),

1. Что понимают под генеральной совокупностью?
2. Что называется выборочной совокупностью или выборкой?
3. Сформулируйте сущность выборочного метода наблюдения.

4. Отметьте преимущества выборочного метода наблюдения по сравнению со сплошным.

5. В чем состоит основной недостаток выборочного метода?

6. Какая выборка называется репрезентативной?

7. Какие различают виды выборок?

8. Перечислите два способа образования выборки.

9. В чем заключается важнейшая задача выборочного метода?

Тема 3. Статистическое оценивание параметров распределения. (ОПК-5), (ОПК-7)

1. Что называют оценкой параметра?

2. По чему следует судить о качестве оценки?

3. Что означает словосочетание "наилучшая оценка"?

4. Сформулируйте основные свойства оценок.

5. Как определяется эффективность оценки?

6. Какая оценка называется асимптотически эффективной?

7. Перечислите методы оценивания параметров.

8. Что из себя представляет метод моментов?

9. Дайте понятие методу максимального правдоподобия.

10. В чем заключается сущность метода наименьших квадратов?

11. Сформулируйте определение интервальной оценки параметра.

12. Что называют доверительным интервалом, доверительной вероятностью? От чего зависит величина доверительного интервала?

13. Что называют предельной ошибкой выборки?

14. Какие подходы могут быть реализованы при построении доверительных интервалов?

15. Запишите формулы доверительной вероятности для средней и доли.

16. Дайте понятие средней квадратической (стандартной) ошибке выборки и перечислите ее свойства.

17. Как найти объем выборки?

18. В чем заключается сущность интервальной оценки параметров нормального и биноминального распределения?

Тема 4. Статистическая проверка гипотез. (ОК-3), (ОПК-7)

1. Сформулируйте определение статистической гипотезы. Приведите примеры.

2. Какие различают гипотезы? В чем заключается сущность каждого вида гипотезы?

3. Как называется правило, по которому гипотеза отвергается или принимается?

4. Какого рода бывают ошибки?

5. Что называют мощностью (функцией мощности) критерия?

6. Какими принципами следует руководствоваться при построении критической области?

7. Перечислите виды критериев проверки гипотез.

8. В чем заключаются критерии проверки:

а) гипотезы о равенстве средних двух и более дисперсий;

б) гипотезы о равенстве долей признака в двух и более совокупностях;

в) гипотезы о числовых значениях параметров.

9. Дайте понятие критериям согласия.

10. Что из себя представляют критерий Пирсона и критерий Колмогорова?

Тема 5. Статистические методы обработки экспериментальных данных. (ОПК-7), (ПК-4), (ПК-8)

1. Дайте понятие случайной величины.

2. Что изучает корреляционная теория случайных функций?

1. Что понимается под корреляционной зависимостью?

2. Запишите модельные уравнения регрессии.

3. Что из себя представляет корреляционная таблица?

4. Дайте понятие эмпирической линии регрессии.

5. Что показывают коэффициенты регрессии?

6. В чем состоит упрощенный способ вычисления параметров уравнений регрессии?

7. Что называется коэффициентом корреляции? Перечислите основные его свойства.

8. Дайте понятие корреляционного анализа и сформулируйте его основную задачу.

9. Как проверить значимость коэффициента корреляции?

10. Как найти интервальные оценки (доверительные интервалы) параметров связи?

11. Дайте понятие многомерному корреляционному анализу.

12. С помощью каких коэффициентов корреляции решается основная задача многомерного корреляционного анализа?

13. Сформулируйте основные задачи регрессивного анализа.

14. Дайте понятие парной регрессивной модели.

15. Отметьте основные предпосылки регрессивного анализа.

16. Как определить доверительный интервал для функции регрессии?

17. Что значит проверить значимость уравнения регрессии?

18. Дайте понятие нелинейной регрессии.

19. Что из себя представляет модель множественной линейной регрессии?

20. Какие используют в анализе коэффициенты регрессии?

21. Дайте понятие мультиколлинеарности.

22. Что понимается под дисперсионным анализом?

23. Какой вид имеет однофакторная дисперсионная модель?

24. Перечислите основные предпосылки дисперсионного анализа.

25. Какой вид имеет двухфакторная дисперсионная модель?

Тема 6. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов. (ОПК-7), (ПК-4), (ПК-8)

1. Что называют цепью Маркова?
2. Дайте понятие цепи Маркова с дискретным и непрерывным временем.
3. Какая цепь Маркова называется однородной?
4. Как найти матрицу перехода системы?
5. Запишите равенство Маркова.

4.2. Методические рекомендации по самостоятельному изучению курса (дисциплины)

Общие рекомендации по усвоению дисциплины

При изучении дисциплины «Математическая статистика» необходим системный подход. Содержание дисциплины представлено, как совокупность взаимосвязанных между собой учебных тем. Поэтому осваивать учебный материал необходимо постепенно.

В процессе самостоятельного изучения учебного материала необходимо учитывать нижеследующие методические рекомендации по изучению отдельных тем программы.

Навыки конспектирования

Чтение учебной и научной литературы должно сопровождаться краткими записями содержания. Они помогают выделить основные положения изучаемой книги.

Ведение записей поможет студенту быстро повторить прочитанное.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования (это краткое письменное изложение содержания книги, лекции сопровождающееся фактами и примерами).

Рекомендации по конспектированию текста:

- внимательно прочитать текст, отмечая непонятные места, новые имена и даты;

- на полях выписать понятия, навести справку о лицах, которые неизвестны, о событиях, упоминаемых в тексте;
- необходимо составить план – перечень основных мыслей автора. Затем отметить, как автор доказывает основные мысли своей работы;
- на заключительном этапе конспектирования нужно перечитать ранее отмеченные места.

Текст автора лучше выражать своими словами и записывать его на одной стороне листа, оставляя небольшие поля для исправления.

Рекомендации по работе с тестовой системой.

Контроль, освоение курса осуществляется путем сдачи студентами письменных тестов. В тестах предусмотрено четыре (иногда пять) типа вопросов.

1. **Выбор единственно правильного ответа.** Ответ на вопрос данного типа должен быть только один.
2. **Выбор нескольких правильных ответов.** Задача состоит в том, чтобы выбрать из предложенного списка вариантов ответов несколько верных.
3. **Установка последовательности правильных ответов.** Задача состоит в том, чтобы пронумеровать предложенные варианты ответов в правильном порядке.
4. **Установка соответствия ответов.** Задача состоит в том, чтобы для каждого варианта ответов выбрать из предложенного списка соответствий вариантам ответов один или несколько верных.

Рекомендации по подготовке к зачету, экзамену

Зачет, либо экзамен является формой итогового контроля студентов по дисциплине «Математическая статистика». Зачет и экзамен сдаётся по вопросам, приведенным в настоящей рабочей программе. Зачет проводится в устной форме путем ответа студентов на вопросы, сформулированные преподавателем. Экзамен же сдается по экзаменационным билетам.

Преподаватель во вступительном слове рассказывает об особенностях и порядке проведения зачета, либо экзамена, а так же о критериях оценки знаний.

Каждый студент, войдя в аудиторию, получает вопрос, либо билет, а затем начинает подготовку к ответу. Время подготовки – 15 минут на вопрос. После ответа по вопросу, студенту могут быть заданы дополнительные вопросы в рамках всей учебной программы. Более углубленно проверяются знания студентов, имеющих низкие оценки по результатам текущего контроля, а также пропустивших большое количество учебных занятий. Знания определяются и оцениваются терминами «зачтено», «не зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Работа над конспектом лекции

Лекции – один из главных видов учебных занятий. На них студент получает основную информацию по рассматриваемой теме. Кроме того он может получить ответы от преподавателя на конкретные вопросы в ходе лекции. Поэтому умение записывать лекции и организовать работу над полученным материалом после лекции очень важно для студентов.

Запись услышанного - один из важных приемов, позволяющих лучше усвоить изучаемый материал. Если студент не успевает вести конспект лекций за преподавателем, он должен, отличая главное от второстепенного, кратко сформулировать основные положения изучаемого материала. В конспекте лекций можно оставлять пустое место, чтобы потом с помощью учебника записать упущенные факты. Целесообразно, на наш взгляд, вести конспект лекций в тетрадях с полями, чтобы потом делать на них заметки. Умение вести конспект лекций является эффективным средством развития культуры устной и письменной речи.

Методические рекомендации для студентов заочной формы обучения

Студенты заочной формы обучения также должны освоить программу учебного курса «Математическая статистика». Учитывая ограниченное

учебное время, отводимое на аудиторное занятие, основной формой учебы для студентов заочников является самостоятельная работа над учебным материалом. В помощь им читаются установочные лекции, в которых преподаватель излагает структуру рассматриваемых тем, дает методические советы по их самостоятельному изучению.

Для лучшего усвоения материала студентам заочникам можно дать следующие рекомендации для самостоятельной работы.

Например, при изучении темы: Элементы математической статистики необходимо:

- изучить любой из предложенных в литературе учебников по данной теме;
- ответить на вопросы: а) назовите основные этапы математической науки, б) каковы методы изучения математической науки? 3) каковы функции математической науки? в) перечислите виды математических источников;
- сделать короткие записи по вышеперечисленным вопросам;
- выучить основные даты и понятия по данной теме;
- для проверки усвоения материала можно решить тест.

4.3. Глоссарий

Математическая статистика – это раздел математики, изучающий методы сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений с целью выявления статистических закономерностей.

Различные значения признака (случайной величины X) называются ***вариантами.***

Числа, показывающие, сколько раз встречаются варианты из данного интервала, называются *частотами*, а отношение их к общему числу наблюдений – ***частостями*** или ***относительными частотами***.

Вариационным рядом называется ранжированный в порядке возрастания или убывания ряд вариантов с соответствующими им весами (частотами или частостями).

Полигон – это графическое изображение дискретного вариационного ряда, представляющее собой ломаную, в которой концы отрезков прямой имеют координаты (вариант; частота его появления).

Гистограмма – это изображение интервальных вариационных рядов, представляющее собой ступенчатую фигуру из прямоугольников с основаниями, равными интервалам значений признака, и высотами, равными частотам (частостям) интервалов.

Эмпирической функцией распределения называется частота (частость) того, что признак (случайная величина X) примет значение, меньшее заданного x.

Средней арифметической вариационного ряда называется сумма произведений всех вариантов на соответствующие частоты, деленная на сумму частот.

Медианой вариационного ряда называется значение признака, приходящееся на середину ранжированного ряда наблюдений.

Модой вариационного ряда называется вариант, которому соответствует наибольшая частота.

Генеральная совокупность – это вся подлежащая изучению совокупность объектов (наблюдений).

Выборочная совокупность **или** ***выборка*** – это та часть объектов, которая отобрана для непосредственного изучения из генеральной совокупности.

Выборка называется ***репрезентативной*** (представительной), если она достаточно хорошо воспроизводит генеральную совокупность.

Оценкой параметра распределения называют всякую функцию результатов наблюдений над случайной величиной X, с помощью которой судят о значении этого параметра.

Оценка параметра называется ***несмещенной,*** если ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру.

Несмещенная оценка параметра называется ***эффективной***, если она имеет наименьшую дисперсию среди всех возможных несмещенных оценок данного параметра, вычисленных по выборкам одного и того же объема.

Метод наименьших квадратов – это метод построения оценок, заключающийся в определении оценки из условия минимизации суммы квадратов отклонений выборочных данных от определяемой оценки.

Интервальной оценкой параметра называется числовой интервал, который с заданной вероятностью накрывает неизвестное значение этого параметра. Такой интервал называется ***доверительным***, а заданная вероятность – ***доверительной вероятностью*** **или** ***надежностью оценки***.

Наибольшее отклонение выборочной средней от генеральной средней, которое возможно с заданной доверительной вероятностью, называется ***предельной ошибкой выборки.***

Статистической гипотезой называется любое предположение о виде или параметрах неизвестного закона распределения.

Правило, по которому гипотеза отвергается или принимается, называется ***статистическим критерием.***

χ^2 ***- критерий Пирсона*** – это величина, равная сумме квадратов отклонений частостей (статистических вероятностей) w_i от гипотетических p_i, рассчитанных по предполагаемому распределению, взятых с некоторыми весами c_i : $\chi^2=\sum_{i=1}^{m} c_i(w_i-p_i)^2$.

Критерий Колмогорова: в качестве критерия рассматривают максимальное значение абсолютной величины разности между эмпирической функцией распределения и соответствующей теоретической функцией распределения $D=\max|F_n(x)-F(x)|$.

Статистика критерия Колмогорова-Смирнова:

$\lambda'=\sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1+n_2}}\cdot\max|F_{n_1}(x)-F_{n_2}(x)|$, где $F_{n_1}(x)$ и $F_{n_2}(x)$ эмпирические функции распределения, построенные по двум выборкам объемов n_1 и n_2 .

Корреляционной зависимостью между двумя переменными величинами называется функциональная зависимость между значениями одной из них и условным математическим ожиданием другой.

Коэффициент регрессии Y по X показывает, на сколько единиц в среднем изменяется переменная Y при увеличении переменной X на одну единицу:

$$b_{yx}=\frac{\overline{xy}-\overline{x}\,\overline{y}}{\overline{x^2}-\overline{x}^2}.$$

Коэффициент корреляции – это величина, показывающая, на сколько величин s_y (среднее квадратическое отклонение Y) изменится в среднем Y когда X увеличится на одно s_x : $r=b_{yx}\frac{s_x}{s_y}$.

Корреляционный анализ (корреляционная модель) – метод, применяемый тогда, когда данные наблюдений или эксперимента можно считать случайными и выбранными из совокупности, распределенной по многомерному нормальному закону.

Дисперсионный анализ определяется как статистический метод, предназначенный для оценки влияния различных факторов на результат эксперимента, а также для последующего планирования аналогичных экспериментов.

Регрессивный анализ – метод, предназначенный для установления формы зависимости между переменными, оценки функции регрессии, оценки неизвестных значений (прогноз значений) зависимой переменной.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Список вопросов к зачету

1. Предмет и задачи математической статистики. (ОПК-5), (ОПК-7)
2. Понятие вариационного ряда. Виды вариационных рядов. (ОК-3), (ОПК-7)
3. Способы графического изображения вариационных частот. (ПК-4), (ПК-8)
4. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. (ОПК-7), (ПК-4), (ПК-8)
5. Сводные характеристики вариационного ряда. (ОК-3), (ОПК-7)
6. Понятие генеральной и выборочной совокупности. (ПК-4), (ПК-8)
7. Сущность выборочного метода наблюдения и его преимущества по сравнению со сплошным. (ОПК-5), (ОПК-7)
8. Перечислите виды выборок. Назовите два способа образования выборки. (ОК-3), (ОПК-7)
9. Понятие оценки параметра распределения. Основные свойства оценок. (ОК-3), (ОПК-7)
10. Эффективность оценки. Асимтотически эффективная оценка. (ОПК-7), (ПК-4), (ПК-8)
11. Методы оценивания параметров. (ОПК-5), (ОПК-7)
12. Понятие интервальной оценки параметра. (ОПК-7), (ПК-4), (ПК-8)
13. Доверительный интервал, доверительная вероятность. (ПК-4), (ПК-8)
14. Виды ошибок выборки. (ОК-3), (ОПК-7)
15. Сущность интервальной оценки параметров нормального распределения. (ОПК-7), (ПК-4), (ПК-8)
16. Сущность интервальной оценки параметров биноминального распределения. (ОК-3), (ОПК-7)
17. Понятие статистической гипотезы. Приведите примеры. (ОК-3), (ОПК-7)

18. Виды гипотез. (ОК-3), (ОПК-7)
19. Мощность (функция мощности) критерия. (ПК-4), (ПК-8)
20. Виды критериев проверки гипотез. (ОПК-7)
21. Понятие критериям согласия. (ОПК-5), (ОПК-7)
22. Понятие корреляционной зависимости. Корреляционный анализ и его основная задача. (ОПК-5), (ОПК-7)
23. Регрессивный анализ и его основная задача. (ОК-3), (ОПК-7)
24. Модельные уравнения регрессии. (ОПК-7), (ПК-4), (ПК-8)
25. Коэффициенты регрессии. (ОПК-5), (ОПК-7)
26. Коэффициент корреляции, его свойства и значимость. (ОК-3), (ОПК-7)
27. Нахождение интервальных оценок (доверительных интервалов) параметров связи. (ОК-3), (ОПК-7)
28. Понятие многомерного корреляционного анализа. (ОК-3), (ОПК-7)
29. Модель множественной линейной регрессии. (ОПК-7), (ПК-4), (ПК-8)
30. Мультиколлинеарность. (ОК-3), (ОПК-7)
31. Понятие дисперсионного анализа. Схемы одно- и двухфакторного дисперсионного анализа. (ОК-3), (ОПК-7)
32. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов. (ОПК-5), (ОПК-7)

5.2 Темы рефератов (докладов)

1. Предмет и задачи математической статистики. (ОПК-5), (ОПК-7)
2. Понятие вариационного ряда. Виды вариационных рядов. (ОК-3), (ОПК-7)
3. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. (ОПК-7), (ПК-4), (ПК-8)
4. Сводные характеристики вариационного ряда. (ОК-3), (ОПК-7)
5. Понятие генеральной и выборочной совокупности. (ПК-4), (ПК-8)
6. Сущность выборочного метода наблюдения и его преимущества по сравнению со сплошным. (ОПК-5), (ОПК-7)
7. Методы оценивания параметров. (ОПК-5), (ОПК-7)

8. Виды ошибок выборки. (ОК-3), (ОПК-7)
9. Регрессивный анализ и его основная задача. (ОК-3), (ОПК-7)
10. Коэффициенты регрессии. (ОПК-5), (ОПК-7)

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

6.1. Основная и дополнительная учебная литература

Основная литература:

1. Маталыцкий М.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / М.А. Маталыцкий, Г.А. Хацкевич. - Минск: Вышэйшая школа, 2017. - 592 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-06-2855-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477424 .

2. Маталыцкий, М.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / М.А. Маталыцкий, Г.А. Хацкевич. - Минск : Вышэйшая школа, 2017. - 592 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-06-2855-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477424.

Дополнительная литература

1. Завьялов О.Г. Теория вероятностей и математическая статистика с применением Excel и Maxima: учебное пособие / О.Г. Завьялов, Ю.В. Подповетная; Финансовый университет при Правительстве РФ. - Москва: Прометей, 2019. - 290 с.: схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-907003-44-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494942

2. Мацкевич И.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум: учебное пособие / И.Ю. Мацкевич, Н.П. Петрова, Л.И. Тарусина. - Минск: РИПО, 2017. - 200 с.: табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-711-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487930 .

Каждому студенту обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда:

- Биржа интеллектуальной собственности (БИС),
- Бюллетень министерства юстиции Российской Федерации.
- Вестник гражданского права.

- Вопросы экономики.
- Вопросы экономики и права.
- Государство и право.
- Инновации.
- Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права.
- Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность.
- Международное публичное и частное право.
- Общество: социология, психология, педагогика.
- Патентный поверенный.
- Патенты и лицензии. Интеллектуальные права.
- Уголовное право.
- Экономическая политика.
- Корирайт.
- Wipo magazine.
- Бибилиотековедение.
- Хозяйства и право.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Министерство образования и науки Российской Федерации. 100% доступ - http://минобрнауки.рф/
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки. 100% доступ - http://obrnadzor.gov.ru/
3. Федеральный портал «Российское образование». 100% доступ - http://www.edu.ru/
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». 100% доступ - http://window.edu.ru/
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. 100% доступ - http://fcior.edu.ru/
6. Электронно-библиотечная система, содержащая полнотекстовые учебники, учебные пособия, монографии и журналы в электронном виде 5100 изданий открытого доступа. 100% доступ - http://bibliorossica.com/
7. Федеральная служба государственной статистики. 100% доступ - http://www.gks.ru
8. СПС Гарант http://www.garant.ru
9. Официальный интернет портал правовой информации http://www.pravo.gov.ru/
10. Сайт Президента РФ http://www.kremlin.ru/
11. Сайт Правительства РФ http://government.ru/

12. Сайт Государственной Думы Федерального Собрания РФ http://duma.gov.ru/
13. Сайт Совета Федерации Федерального Собрания РФ http://council.gov.ru/
14. Сайт Конституционного суда РФ http://www.ksrf.ru/ru
15. Сайт Верховного Суда РФ http://www.vsrf.ru/
16. Сайт Генеральной прокуратуры РФ http://genproc.gov.ru/
17. Сайт Министерства внутренних дел РФ https://мвд.рф
18. Федеральная Антимонопольная Служба https://fas.gov.ru/
19. Центральный банк РФ https://www.cbr.ru/

7.2. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем

Учебные аудитории оснащены компьютерами, мультимедиа-проекторами. Все компьютеры РГАИС оснащены лицензионным программным обеспечением (операционной системой Microsoft Windows, офисным пакетом Microsoft Office, антивирусной системой Касперского). Для обучающихся обеспечена возможность оперативного обмена информацией через Интернет с компьютеров, установленных в учебных аудиториях. Также студенты через внутреннюю локальную вычислительную сеть могут работать с общедоступной папкой «Студентам», доступной преподавателям для редактирования, и обращаться к справочно-правовым системам «Консультант плюс», «Гарант» в компьютерном классе, в зале Научной библиотеки, где на рабочем столе размещены соответствующие ссылки к общесетевой папке и указанным системам. Каждому студенту обеспечен доступ к электронно-библиотечной системе с любой точки доступа по паролю и логину.

Также студенты имеют доступ к источникам Научной электронной библиотеки «Киберленинка» https://cyberleninka.ru/.

Электронные версии учебно-методических материалов размещаются на сайте ФГБОУ ВО РГАИС и к ним обеспечен свободный доступ всех студентов и преподавателей Академии. На сайте ФГБОУ ВО РГАИС размещены электронные версии учебно-методических материалов, к которым студенты и преподаватели имеют свободный доступ.

Каждому студенту обеспечен доступ к научной электронной библиотеке «Киберленинка» https://cyberleninka.ru/ и справочно-правовой системе «Консультант плюс».

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Подготовка бакалавров по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» обеспечена современной учебной базой.

Материально-техническая база Академии для ведения образовательной деятельности по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» является достаточной. Для организации ведения учебного процесса Академия располагает зданием общей площадью 5936,2 кв.м. учебная и учебно-лабораторная площадь составляет 1249,6 кв.м.

Аудиторные занятия проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Имеются помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

Подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом их индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику.