Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанская государственная академия
ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»
(ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ
проф. _____ Р.Х. Равилов
«28» 03 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине (модулю)

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

для подготовки кадров высшей квалификации
по группе научных специальностей:

1.5 - Биологические науки

Форма обучения ***Очная***

код дисциплины по учебному плану: **2.1.1.4**

г. Казань – 2022

Рабочая программа по дисциплине «**Цифровые технологии в науке и образовании**»

Общая трудоемкость дисциплины:

Лекции – **10** ч.
Лабораторно-практические занятия – **10** ч.
Самостоятельная работа – **52** ч.
Всего – **72** ч. (2 ЗЕТ)

Разработчик: доцент кафедры экономики, организации, менеджмента и информационных технологий, кандидат ветеринарных наук, доцент Макаров А.С.

Рабочая программа рассмотрена на заседании сотрудников кафедры экономики, организации, менеджмента и информационных технологий (Протокол №10 от «15» 03 2022 года), одобрена и утверждена решением Ученого совета ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ (Протокол №4 от «28» 03 2022 года).

Зав. кафедрой экономики, организации,
менеджмента и информационных технологий,
кандидат биологических наук, доцент  И.Ш. Мадышев

Кандидат ветеринарных наук, доцент,
доцент кафедры экономики, организации,
менеджмента и информационных технологий  А.С. Макаров

Проректор по научной работе и
цифровой трансформации,
доктор биологических наук, профессор  А.М. Ежкова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели освоения дисциплины «Цифровые технологии в науке и образовании» 4
2. Место дисциплины в структуре ООП 4
3. Планируемые результаты освоения программы – результаты освоения дисциплины (модуля) 5
4. Структура и содержание дисциплины «Цифровые технологии в науке и образовании» 6
4.1 Лекционные занятия 6
4.2 Практические занятия 7
4.3 Примерная тематика реферативных работ: 8
4.4 Самостоятельная работа аспирантов 8
4.4.1 Темы и разделы для самостоятельного изучения дисциплины аспирантами 8
5. Образовательные технологии 9
5.1. Активные и интерактивные формы обучения 10
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ» 11
6.1 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям: 13
6.2 Программное обеспечение и интернет ресурсы 13
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Цифровые технологии в науке и образовании» 14
8. Методические рекомендации 14
8.1 Методические рекомендации для аспирантов по изучению дисциплины 14
9. Образовательные технологии 15
10. Фонд оценочных средств 16
10.1 Процедура оценивания 16
10.2 Типовые контрольные задания для оценки результатов обучения по дисциплине и иные материалы для освоения образовательной программы 16
10.3 Материалы для подготовки к промежуточной аттестации 21

1. Цели освоения дисциплины «Цифровые технологии в науке и образовании»

Целью дисциплины «Цифровые технологии в науке и образовании» является приобретение аспирантами основных сведений по теории вероятностей, прикладной математической статистике, навыков использования современных пакетов статистического анализа на уровне квалифицированного пользователя и основ знаний по статистической обработке информации в предметной области.

Задачи изучения дисциплины:
- получение аспирантом базовых знаний по основам теории вероятностей и прикладной математической статистике;

- приобретение навыков самостоятельно решать практические задачи с помощью распространённых прикладных программ (Microsoft Excel, Statistica).

- овладение основами статистических методов обработки результатов биологических исследований, данных зоотехнического и ветеринарного учета и отчетности и других показателей, имеющих отношение к научным исследованиям;

- приобретение практических навыков для вычислений важнейших статистических показателей, характеризующих биологические объекты, для их эффективного применения в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Цифровые технологии в науке и образовании» **2.1.1.4** относится к образовательному компоненту учебного плана программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по группе научных специальностей 1.5 Биологические науки, является обязательной для освоения и занимает 2 зачетные единицы (з.е).

Для изучения дисциплины аспирант должен знать академический курс информатики и математики, включающий основные понятия и методы теории информатики, элементы математического анализа в соответствии с государственным стандартом общего образования; обладать навыками использования средств вычислительной техники, работы с научной литературой, информационно – справочным материалом.

Должен уметь:
- использовать средства вычислительной техники для автоматизации профессиональной деятельности;
- использовать методы дифференциального и интегрального исчислений для решения задач статистического анализа;

- анализировать числовые данные, представленные в виде диаграмм, графиков, анализировать информацию статистического характера;
- работать с научной литературой, с информационно – справочным материалом.

Предлагаемый для обучения состав программных средств, включающий табличный процессор, функционирующий на персональных компьютерах на платформе Wintel, позволяет преподавать дисциплину с ориентацией будущих научных работников на широкое использование информационных технологий при решении вопросов связанных с планированием и организацией научно-экспериментальных мероприятий, ведением делопроизводства и обоснованием путей повышения эффективности профессиональной деятельности.

Предшествующими дисциплинами для дисциплины «Цифровые технологии в науке и образовании» являются информационного и аналитического плана преподаваемые в ВУЗе, а также другие учебные дисциплины, которые преподавались в школе.

3. Планируемые результаты освоения программы – результаты освоения дисциплины (модуля)

Аспирант при изучении дисциплины «Цифровые технологии в науке и образовании» должен:

знать:

- основные понятия и методы теории вероятностей и прикладной математической статистики;
- программные средства реализации статистического анализа;

уметь:

- применять программные средства статистического анализа для решения поставленных задач в своей научной и профессиональной деятельности;
- использовать средства вычислительной техники для автоматизации организационно-управленческой деятельности;
- работать с научной и научно-методической литературой, с информационно-поисковыми системами в интернете, справочниками по данным отраслям знаний
- анализировать, делать обобщающие выводы при статистических исследованиях.

владеть:

- методами статистического анализа;
- навыками работы с операционной системой;
- навыками работы с современными пакетами прикладных программ статистической обработки данных на уровне квалифицированного пользователя.

4. Структура и содержание дисциплины «Цифровые технологии в науке и образовании»

Трудоёмкость дисциплины

Форма обучения	Объем в часах
Всего	**72**
Лекции	10
Практические занятия	10
Самостоятельная работа (всего)	52
Аудиторные занятия (всего)	20
Сумма промежуточной аттестации	зачёт

Общая трудоёмкость составляет 2 зачётные единицы (72 часов).

4.1 Лекционные занятия

Неделя семестра	Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объём в часах
1	**2**	**3**
21	**Основные понятия теории вероятностей** Дискретные случайные величины, вероятность и частота, распределение вероятностей. Распределение Бернулли, гипергеометрическое распределение, распределение Пуассона.	1
21	**Статистика одной непрерывной случайной величины** Непрерывные случайные величины. Генеральная совокупность и выборка. Распределение плотности вероятности случайной величины. Нормальное распределение. Распределение Стьюдента. Доверительный интервал для математического ожидания. Оценка нормальности распределения методом моментов. Наблюдаемый уровень значимости. Оценка объёма представительной выборки.	1
21	**Сравнение двух совокупностей** Сравнение средних тенденций. Параметрические критерии, непараметрические критерии. Сравнение степени рассеяния, критерий Фишера.	2
22	**Корреляционный анализ** Линейная и нелинейная корреляция. Множественная корреляция, непараметрические показатели корреляции.	2

22	**Регрессионный анализ** Аппроксимация, интерполяция, экстраполяция. Линейная и полиномиальная регрессия. Множественная регрессия.	1
22, 23	**Дисперсионный анализ** Типы задач, решаемых с помощью дисперсионного анализа. Одно-, двух- и многофакторный дисперсионный анализ. Реализации средствами MS Excel.	2
23	**Анализ формы распределения** Сравнение формы эмпирического распределения с формой теоретического распределения. Сравнение форм двух эмпирических распределений.	1
	Итого	10

4.2 Практические занятия

Неделя семестра	Тема занятия	Объём в часах
1	**2**	**3**
21	Решение задач по распределению Бернулли,	0,5
21	Решение задач по гипергеометрическому распределению	0,5
21	Решение задач по распределению Пуассона	0,5
21	Вычисление доверительного интервала для генерального среднего.	0,5
21	Анализ нормальности распределения.	0,5
21	Вычисление наблюдаемого уровня значимости для z - и t-статистик	0,5
21	Критерий Стьюдента	0,5
21	Критерий Фишера	0,5
22	Критерий знаков	0,5
22	Критерий Манна-Уитни	0,5
22	Линейная корреляция	0,5
22	Нелинейная корреляция	0,5
22	Непараметрические показатели связи двух случайных величин	0,5
22	Регрессионный анализ с помощью линии тренда	0,5
22	Регрессионный анализ с помощью встроенных функций Microsoft Excel	0,5
22	Множественная регрессия	0,5

1	2	3
23	Однофакторный дисперсионный анализ	1
23	Двухфакторный дисперсионный анализ	0,5
23	Критерий хи-квадрат	0,5
	Итого	10

4.3 Примерная тематика реферативных работ:

1. Статистика посещаемости в группе и на факультете.
2. Статистическая оценка физиологического показателя.
3. Современные пакеты программ по прикладной математической статистике.

4.4 Самостоятельная работа аспирантов

№ п/п	Вид (содержание) самостоятельной работы	Кол-во часов	Форма контроля
1	Освоение теоретического учебного материала	18	опрос
2	Подготовка к практическим занятиям	18	опрос
3	Выполнение индивидуальных заданий (реферативная работа)	8	Проверка результатов выполнения реферативной работы
4	Подготовка к сдаче и сдача зачета	8	Зачет
	Итого	52	

4.4.1 Темы и разделы для самостоятельного изучения дисциплины аспирантами

Тема, раздел дисциплины. Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов	Форма контроля
1	**2**	**3**
Статистика одной непрерывной случайной величины Непрерывные случайные величины. Генеральная совокупность и выборка. Распределение плотности вероятности случайной величины. Нормальное распределение. Распределение Стьюдента. Доверительный интервал для математического ожидания. Оценка нормальности распределения методом моментов. Наблюдаемый уровень значимости. Оценка объёма представительной выборки.	2	Опрос, подготовка доклада, тестирование

Основные понятия теории вероятностей Дискретные случайные величины, вероятность и частота, распределение вероятностей. Распределение Бернулли, гипергеометрическое распределение, распределение Пуассона	4	Опрос, подготовка доклада
Сравнение двух совокупностей Сравнение средних тенденций. Параметрические критерии, непараметрические критерии. Сравнение степени рассеяния, критерий Фишера.	4	Опрос, подготовка доклада
Корреляционный анализ Линейная и нелинейная корреляция. Множественная корреляция, непараметрические показатели корреляции.	2	Опрос, подготовка доклада
Регрессионный анализ Аппроксимация, интерполяция, экстраполяция. Линейная и полиномиальная регрессия. Множественная регрессия.	2	Опрос
Дисперсионный анализ Типы задач, решаемых с помощью дисперсионного анализа. Одно-, двух- и многофакторный дисперсионный анализ. Реализации средствами MS Excel.	2	Опрос, подготовка доклада
Анализ формы распределения Сравнение формы эмпирического распределения с формой теоретического распределения. Сравнение форм двух эмпирических распределений.	2	Опрос, подготовка доклада
Итого	18	

5. Образовательные технологии

При реализации программы учебной дисциплины «Цифровые технологии в науке и образовании» используются различные образовательные технологии. В учебном процессе реализуются активные и интерактивные формы проведения учебных заданий (в том числе компьютерные симуляции, решение конкретных ситуаций и т.д.). Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием технических средств обучения, в том числе мультимедийных средств и ПК, а также в виде практических занятий с использованием действующих макетов, плакатов, нормативно-правовой и технической документации. Занятия проводятся с использованием ЭВМ с операционной системой MS Windows и пакета офисных программ MS Office, в виде анализа конкретных ситуаций, встречающихся в научной практике. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 70 % аудиторных занятий. Самостоятельная работа предполагает

консультации с ведущим преподавателем, подготовку докладов и рефератов, индивидуальную работу в читальном зале библиотеки КГАВМ, компьютерном классе с использованием справочных материалов, ресурсов Интернет, электронных учебных пособий.

5.1. Активные и интерактивные формы обучения

№ п/п	№ раздела (темы)	Форма и её описание	Трудоёмкость (часов)
1	**2**	**3**	**4**
1	Решение задач по распределению Бернулли	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5
2	Решение задач по гипергеометрическому распределению	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5
3	Решение задач по распределению Пуассона	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5
4	Вычисление доверительного интервала для генерального среднего.	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5
5	Анализ нормальности распределения.	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5
6	Вычисление наблюдаемого уровня значимости для z - и t-статистик	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5
7	Критерий Стьюдента	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5
8	Критерий Фишера	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5
9	Критерий знаков	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5
10	Критерий Манна-Уитни	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5
11	Линейная корреляция	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5
12	Нелинейная корреляция	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5
13	Непараметрические показатели связи двух случайных величин	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5
14	Регрессионный анализ с помощью линии тренда	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5
15	Регрессионный анализ с помощью встроенных функций Microsoft Excel	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5
16	Множественная регрессия	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5

17	Однофакторный дисперсионный анализ	Анализ конкретных учебных ситуаций	1
18	Двухфакторный дисперсионный анализ	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5
19	Критерий хи-квадрат	Анализ конкретных учебных ситуаций	0,5
	Итого		10

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ»

Основные источники информации	кол-во экземпляров
1. Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии /В.Н. Клячин – М.: Финансы и статистика, 2007г. – 304 с.	10 в библиотеке Казанской ГАВМ
2. Информатика: учебное пособие / ред. А.П. Курносов; рец.: В.И. Лойко, В.В. Сысоев - М.: КолосС, 2006. - 272 с.	25 в библиотеке Казанской ГАВМ
3. Практикум по информатике: учебник / А.А. Землянский [и др.]. - М.: КолосС, 2004г. - 384 с.	10 в библиотеке Казанской ГАВМ
4. Практикум по анализу данных на компьютере [Текст] / И.А. Кацко, Н.Б. Паклин; ред. Г.В. Горелова - М.: КолосС, 2009. - 278 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0624-2: 486 р.	5 в библиотеке Казанской ГАВМ
5. Информационные технологии управления: учебное пособие / В.Н. Логинов. - 3-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2013 г. - 240с.	2 в библиотеке Казанской ГАВМ
6. Информационная безопасность. Лабораторный практикум: учебное пособие / А.В. Бабаш, Е.К. Баранова, Ю.Н. Мельников. - 2-е изд. - М.: КНОРУС, 2013. – 136 с.	2 в библиотеке Казанской ГАВМ
7. Основы современной информатики: учебное пособие / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. - СПб.: Лань, 2011 - 256 с.	1 в библиотеке Казанской ГАВМ
Практикум по основам современной информатики: учебное пособие / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. - СПб.: Лань, 2011 - 352с.	1 в библиотеке Казанской ГАВМ

Информационные системы и технологии в экономике и управлении / ред. В. В. Трофимов - Электрон. дан. - М.: КНОРУС, 2013. Эл.опт.диск (CD-ROM).	1 в библиотеке Казанской ГАВМ
Информатика и информационные технологии [] : учебник / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 350 с. - (Бакалавр). - ISBN 978-5-9916-1559-4 : Б. ц	1 в библиотеке Казанской ГАВМ
Статистика в Excel / Н.В. Макарова, В.Я. Трофимец: Учебн. Пособие. - М.: Финансы и статистика. 2002. - 368с.	Большая онлайн библиотека http://www.e-reading.club/bookreader.php/136405/Statistika_v_Excel.pdf Допуск из любой точки Интернет
Воскобойников, Ю. Е. Математическая статистика (с примерами в excel): учеб. пособие / Ю.Е. Воскобойников, Е.И. Тимошенко ; Новосиб. гос. архитектур.- строит. ун-т (Сибстрин). – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск : НГА- СУ (Сибстрин), 2006. - 152 с	Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/resource/305/63305/files/stat_excel.pdf Допуск из любой точки Интернет
Осетрова, И.С. Microsoft Excel 2010 для аналитиков/ И.С. Осетрова, Н.А. Осипов – СПб: НИУ ИТМО, 2013. - 65 с.	Сайт Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики http://books.ifmo.ru/file/pdf/1091.pdf Допуск из любой точки Интернет
Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 383 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-534-00814-2.	https://www.biblio-online.ru/book/C6F5B84E-7F46-4B3F-B9EE-92B3BA556BB7

	Доступ зарегистрированным в системе
Черткова, Е. А. Статистика. Автоматизация обработки информации : учебное пособие для вузов / Е.А. Черткова; под общ. ред. Е. А. Чертковой. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 195 с. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-01429-7.	https://www.biblio-online.ru/book/0CBA0F5B-1227-46F3-8C8E-D9BAB4AC306A Доступ зарегистрированным в системе
Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 404 с. - ISBN 978-5-534-00247-8.	https://www.biblio-online.ru/book/AC41B7DD-F936-4105-9511-9BD045A42CFD Доступ зарегистрированным в системе
Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. часть 1. Теория вероятностей 4-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. - 264с. ISBN: 978-5-534-01925-4, 978-5-534-01926-1	https://www.biblio-online.ru/book/426BE322-E08B-4904-B13E-D01A9872443A Доступ зарегистрированным в системе
Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. часть 2. Математическая статистика. 4-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. -254с. ISBN: 978-5-534-01927-8, 978-5-534-01926-1	https://www.biblio-online.ru/book/0CE0092C-9FA7-49DD-B877-6381A42DE735 Доступ зарегистрированным в системе

6.1 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям:

- методические рекомендации по решению контрольных работ в электронном виде;
- компьютерные тесты.

6.2 Программное обеспечение и интернет ресурсы

- MS Windows
- MS Office 2007 Pro

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Цифровые технологии в науке и образовании»

Компьютерный класс (15 ПЭВМ с установленными MS Windows и MS office pro 2007), телевизор (всё – в стандартной комплектации для самостоятельной работы); доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки).

При проведении лекционных занятий преподавателем и презентации аспирантами результатов работы над проектом используется компьютер и мультимедийный проектор.

Библиотека и читальный зал академии.

При использовании на занятиях групповой работы используется раздаточный материал.

8. Методические рекомендации

8.1 Методические рекомендации для аспирантов по изучению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, аспиранту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь, темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ.

Самостоятельная работа аспиранта предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты, устанавливать контакты и взаимодействия с различными социальными группами, получать необходимую информацию в ходе опросов.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины аспиранты выполняют следующие задания: изучают рекомендованную научно-практическую литературу; выполняют реферативную работу, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы (проводят исследования в сети Интернет, проводят мониторинг и др.); участвуют в выполнении практических заданий.

Также при самостоятельном изучении материала аспирантами предлагается написание конспекта. Для этого необходимо использовать учебную и научную литературу, электронные образовательные ресурсы. Также для подготовки к занятиям рекомендуется использовать сеть Интернет.

9. Образовательные технологии

Наименование раздела дисциплины или отдельных тем	**Вид занятия**	**Используемые образовательные технологии**	**Часы**
Основные понятия теории вероятностей	Л	Электронный конспект лекций	2
Статистика одной непрерывной случайной величины	Л	Электронный конспект лекций	4
Сравнение двух совокупностей	Л	Электронный конспект лекций	4
Корреляционный анализ	Л	Электронный конспект лекций	2
Регрессионный анализ	Л	Электронный конспект лекций	2
Дисперсионный анализ	Л	Электронный конспект лекций	2
Анализ формы распределения	Л	Электронный конспект лекций	2

10. Фонд оценочных средств

10.1 Процедура оценивания

1. Процедура оценивания результатов освоения программы учебной дисциплины включает в себя оценку уровня сформированности универсальных, и общепрофессиональных компетенций аспиранта при осуществлении текущего контроля и проведении промежуточной аттестации.
2. Уровень сформированности компетенции (одной или нескольких) определяется по качеству выполненной аспирантом работы и отражается в следующих формулировках: высокий, хороший, достаточный, недостаточный.
3. При выполнении аспирантами заданий текущего контроля и промежуточной аттестации оценивается уровень обученности: «знать», «уметь», «владеть» в соответствии с запланированными результатами обучения и содержанием рабочей программы дисциплины:

– профессиональные знания аспиранта могут проверяться при ответе на теоретические вопросы, выполнении тестовых заданий, практических работ;

– степень владения профессиональными умениями – при решении ситуационных задач, выполнении практических работ и других заданий.

10.2 Типовые контрольные задания для оценки результатов обучения по дисциплине и иные материалы для освоения образовательной программы

Материалы для проведения текущего контроля

Тестовые задания по разделам

1. Способ отбора единиц в выборочную совокупность, обеспечивающий получение наиболее объективных результатов исследования:

1. типическая выборка
2. серийный (гнездовой) отбор
3. повторный отбор
4. механическая выборка (отбор)
5. бесповторный отбор
6. собственно случайная выборка (отбор)

2. Вид несплошного наблюдения, который является основным, главным:

1. анкетное наблюдение
2. обследование основного массива
3. опрос (устный опрос)
4. выборочное наблюдение
5. монографическое обследование
6. корреспондентский способ

3. Расчет каких ошибок наблюдения можно осуществить по математическим формулам:

1. случайных ошибок регистрации
2. систематических ошибок регистрации
3. случайных ошибок репрезентативности
4. систематических ошибок репрезентативности

4. Ошибки репрезентативности возникают при:

1. сплошном наблюдении
2. несплошном наблюдении
3. сплошном и несплошном наблюдении

5. Преимущества выборочного наблюдения перед сплошным:

1. оперативность наблюдения
2. экономия на материалах и денежных затратах
3. дает более точные результаты, чем сплошное

6. Обобщающие показатели, которые называются выборочной средней и выборочной доли:

1. среднее значение признака по всей совокупности
2. среднее значение признака, рассчитанное по обследованным единицам совокупности
3. доля единиц, обладающих тем или иным значением признака, в генеральной совокупности
4. доля единиц, обладающих тем или иным значением признака, в выборочной совокупности

7. При формировании выборочной совокупности соблюдение принципа случайности:

1. обязательно
2. не обязательно
3. зависит ОТ желания исследователя

8. Проведение собственно случайного отбора:

1. отбор производится в каком-либо механическом порядке
2. единицы отбираются по жребию или при помощи датчика случайных чисел
3. вся совокупность разбивается на типические группы по какому-либо существенному признаку, а затем из каждой группы осуществляется пропорциональный отбор случайным или механическим способом
4. отбору подлежат не отдельные единицы, а целые серии (группы, гнезда) единиц совокупности

9. Проведение типического отбора:

1. отбор производится в каком-либо механическом порядке
2. единицы отбираются по жребию или при помощи датчика случайных чисел
3. вся совокупность разбивается на типические группы по какому-либо существенному признаку, а затем из каждой группы осуществляется пропорциональный отбор случайным или механическим способом
4. отбору подлежат не отдельные единицы, а целые серии (группы, гнезда) единиц совокупности

10. Определение границ возможных значений генеральной средней - это:

1. разность между выборочной и генеральной средними
2. выборочная средняя плюс (минус) предельная ошибка выборочной средней
3. разность между выборочной и генеральной долями
4. выборочная доля плюс (минус) предельная ошибка выборочной доли

11. Ошибка репрезентативности относится:

1. к сплошному наблюдению
2. к несплошному выборочному наблюдению
3. к текущему наблюдению

12. Выборочный метод в статистических исследованиях используется для:

1. экономии времени и снижения затрат на проведение статистического исследования
2. повышения точности прогноза
3. анализа факторов взаимосвязи

13. Выборочный метод в торговле используется:

1. при анализе ритмичности оптовых поставок
2. при прогнозировании товарооборота
3. при разрушающих методах контроля качества товаров

14. Ошибка репрезентативности обусловлена:

1. самим методом выборочного исследования
2. большой погрешностью зарегистрированных данных

15. Коэффициент доверия в выборочном методе может принимать значения:

1. 1,2,3
2. 4,5,6
3. 7,8,9

16. Выборка может быть: а) случайная; б) механическая; в) типическая; г) серийная; д) техническая:

1. а, б, в, г
2. а, б, в, д
3. б, в, г, д

17. Необходимая численность выборочной совокупности определяется:

1. колеблемостью признака
2. условиями формирования выборочной совокупности

18. Выборочная совокупность отличается от генеральной:

1. разными единицами измерения наблюдаемых объектов
2. разным объемом единиц непосредственного наблюдения
3. разным ЧИСЛОМ зарегистрированных наблюдений

19. Средняя ошибка выборки:

1. прямо пропорциональна рассеянности данных
2. обратно пропорциональна разбросу варьирующего признака
3. никак не зависит от колеблемости данных

20. Повторный отбор отличается от бесповторного тем, что:

1. отбор повторяется, если в процессе выборки произошел сбой
2. отобранная однажды единица наблюдения возвращается в генеральную совокупность
3. повторяется несколько раз расчет средней ошибки выборки

21. Малая выборка – это выборка объемом:

1. 4-5 единиц изучаемой совокупности
2. до 50 единиц изучаемой совокупности
3. до 30 единиц изучаемой совокупности

22. Расхождение между расчетными значениями в наблюдении и действительным значением в генеральной совокупности – это:

1. ошибка регистрации (измерения)
2. ошибка репрезентативности (представительности)
3. ошибка метода расчета
4. ошибка вычислительного устройства

23. Выборка какого объема считается малой для одномерной случайной величины X:

1. менее 5
2. менее 10
3. менее 30
4. менее 100

24. Репрезентативность результатов выборочного наблюдения зависит от:

1. вариации признака и объема выборки
2. определения границ объекта исследования
3. времени проведения наблюдения
4. продолжительности проведения наблюдения

25. Средняя ошибка выборки для средней величины характеризует:

1. вариацию признака
2. тесноту связи между двумя факторами
3. среднюю величину всех возможных расхождений выборочной и генеральной средней
4. среднее значение признака
5. темп роста

26. Под выборочным наблюдением понимают:

1. сплошное наблюдение всех единиц совокупности
2. несплошное наблюдение части единиц совокупности
3. несплошное наблюдение части единиц совокупности, отобранных случайным способом
4. наблюдение за единицами совокупности в определенные моменты времени
5. обследование наиболее крупных единиц изучаемой совокупности

27. Способ собственно случайного отбора в выборочную совокупность заключается в отборе из генеральной совокупности:

1. каждой десятой единицы совокупности
2. без какой-либо системности
3. в зависимости от уровня вероятности

28. Для оценки результатов малой выборки пользуются:

1. критерием Фишера
2. критерием Стьюдента
3. ничем не пользуются

29. Для получения предельной ошибки выборки необходимо умножить среднюю ошибку выборки на:

1. коэффициент доверия
2. численность выборочной совокупности
3. численность генеральной совокупности

30. Выборка называется малой, если ее объем составляет менее:

1. 40 единиц
2. 30 единиц

3. 100 единиц
4. 150 единиц

31. Выборка, заключающаяся в отборе единиц из общего списка единиц генеральной совокупности через равные интервалы в соответствии с установленным процентом отбора, называется:
1. типической
2. механической
3. случайной повторной

32. Выборочный метод наблюдения основан:
1. на случайном отборе единиц совокупности
2. на обследовании самых существенных единиц совокупности
3. на обследовании отдельных единиц совокупности, обычно представителей каких-либо новых типов явлений
4. на изучении всех единиц совокупности

33. Средняя ошибка выборки зависит от:
1. доверительной вероятности утверждения
2. вариации значений признаков выборочной совокупности
3. числа единиц выборочной совокупности

34. Для равных значений предельная ошибка выборки больше:
1. при повторном отборе
2. при бесповторном отборе

35. При определении средней ошибки выборки для серийного отбора рассчитывается:
1. общая дисперсия
2. межгрупповая дисперсия
3. средняя из групповых дисперсий

Критерии оценивания тестовых заданий:

количество правильных ответов:
33-35 отлично;
28-32 хорошо;
20-27 удовлетворительно;
-19 неудовлетворительно

10.3 Материалы для подготовки к промежуточной аттестации

Вопросы (тестовые задания) к зачету:

1. Случайное событие и случайная величина, дискретные случайные величины.

2. Схема с возвращениями, распределение Бернулли.
3. Схема без возвращений, гипергеометрическое распределение.
4. Статистика редких событий, распределение Пуассона.
5. Анализ статистики отказов оборудования, распределение Вейбулла.
6. Средние величины: арифметическое, геометрическое, гармоническое среднее.
7. Показатели разброса: стандартное отклонение и дисперсия.
8. Правило Бьенаме-Чебышёва.
9. Наблюдаемый уровень значимости для z-статистики.
10. Наблюдаемый уровень значимости для t-статистики.
11. Критерий Стьюдента.
12. Критерий Фишера.
13. Число степеней свободы.
14. Уровень значимости
15. Понятие статистического критерия.
16. Непараметрические критерии для сравнения средних.
17. Линейная корреляция по Пирсону.
18. Корреляционное отношение.
19. Непараметрические показатели связи двух случайных величин.
20. Линия тренда MS Excel.
21. Встроенные функции MS Excel для анализа регрессии.
22. Множественная регрессия.
23. Надстройка MS Excel для дисперсионного анализа.

Практические задания:

1. Фенотип организма определяется двумя генами, каждый из которых представлен двумя аллелями: доминантными A и B и рецессивными a и b. Скрещиваются гетерозиготные организмы с генетической формулой AaBb. Какова вероятность появления в у потомков доминантного фенотипа AB?
2. На первый курс принято 500 студентов, из них 200 родилось в Казани. Курс распределён по двадцати группам случайным образом. Какова вероятность того, что в одной группе окажется 15 казанцев?
3. В тесте 20 вопросов, на каждый вопрос предлагается 4 ответа, только один из ответов - правильный. Условие успешного прохождения теста - не менее 15-ти правильных ответов. Какова вероятность случайным образом сдать тест?
4. Дана выборка, найти доверительный интервал для генерального среднего.
5. Дана выборка, определить, взята ли выборка из нормально распределённой генеральной совокупности.
6. Известны генеральное среднее и генеральное стандартное отклонение, определить, принадлежит ли заданная выборка к этой совокупности.

7. Известно генеральное среднее, определить, принадлежит ли заданная выборка к этой совокупности.

8. Даны две связанные выборки, определить связаны ли случайные величины, представленные этими выборками.

9. Определить LD50.

10. Спрогнозировать стоимость тройской унции золота на неделю.

11. Построить прогноз погоды на три дня вперёд по данным гисметео.

12. Определить, влияет ли фактор на отклик с помощью дисперсионного анализа.

Построить доверительный интервал для генерального среднего средствами MS Excel и Statistica.

Процедура оценивания результатов освоения программы дисциплины включает в себя оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций аспиранта, уровней обученности: «знать», «уметь», «владеть».

Успеваемость аспирантов определяется оценками: «зачет» и «незачет».

Критерием выставления зачета в первую очередь является успешное прохождение форм промежуточного контроля. В случае получения оценок «неудовлетворительно» по всем формам промежуточного контроля аспирант получает итоговую оценку «незачет», выставляемую в ведомость.

Тесты по теме: Статистика одной непрерывной случайной величины

1. Способ отбора единиц в выборочную совокупность, обеспечивающий получение наиболее объективных результатов исследования:

1. типическая выборка
2. серийный (гнездовой) отбор
3. повторный отбор
4. механическая выборка (отбор)
5. бесповторный отбор
6. собственно случайная выборка (отбор)

2. Вид несплошного наблюдения, который является основным, главным:

1. анкетное наблюдение
2. обследование основного массива
3. опрос (устный опрос)
4. выборочное наблюдение
5. монографическое обследование
6. корреспондентский способ

3. Расчет каких ошибок наблюдения можно осуществить по математическим формулам:

1. случайных ошибок регистрации
2. систематических ошибок регистрации
3. случайных ошибок репрезентативности
4. систематических ошибок репрезентативности

4. Ошибки репрезентативности возникают при:

1. сплошном наблюдении
2. несплошном наблюдении
3. сплошном и несплошном наблюдении

5. Преимущества выборочного наблюдения перед сплошным:

1. оперативность наблюдения
2. экономия на материалах и денежных затратах
3. дает более точные результаты, чем сплошное

6. Обобщающие показатели, которые называются выборочной средней и выборочной доли:

1. среднее значение признака по всей совокупности
2. среднее значение признака, рассчитанное по обследованным единицам совокупности
3. доля единиц, обладающих тем или иным значением признака, в генеральной совокупности
4. доля единиц, обладающих тем или иным значением признака, в выборочной совокупности

7. При формировании выборочной совокупности соблюдение принципа случайности:

1. обязательно
2. не обязательно
3. зависит ОТ желания исследователя

8. Проведение собственно случайного отбора:

1. отбор производится в каком-либо механическом порядке
2. единицы отбираются по жребию или при помощи датчика случайных чисел
3. вся совокупность разбивается на типические группы по какому-либо существенному признаку, а затем из каждой группы осуществляется пропорциональный отбор случайным или механическим способом
4. отбору подлежат не отдельные единицы, а целые серии (группы, гнезда) единиц совокупности

9. Проведение типического отбора:

1. отбор производится в каком-либо механическом порядке

2. единицы отбираются по жребию или при помощи датчика случайных чисел
3. вся совокупность разбивается на типические группы по какому-либо существенному признаку, а затем из каждой группы осуществляется пропорциональный отбор случайным или механическим способом
4. отбору подлежат не отдельные единицы, а целые серии (группы, гнезда) единиц совокупности

10. Определение границ возможных значений генеральной средней – это:
1. разность между выборочной и генеральной средними
2. выборочная средняя плюс (минус) предельная ошибка выборочной средней
3. разность между выборочной и генеральной долями
4. выборочная доля плюс (минус) предельная ошибка выборочной доли

11. Ошибка репрезентативности относится:
1. к сплошному наблюдению
2. к несплошному выборочному наблюдению
3. к текущему наблюдению

12. Выборочный метод в статистических исследованиях используется для:
1. экономии времени и снижения затрат на проведение статистического исследования
2. повышения точности прогноза
3. анализа факторов взаимосвязи

13. Выборочный метод в торговле используется:
1. при анализе ритмичности оптовых поставок
2. при прогнозировании товарооборота
3. при разрушающих методах контроля качества товаров

14. Ошибка репрезентативности обусловлена:
1. самим методом выборочного исследования
2. большой погрешностью зарегистрированных данных

15. Коэффициент доверия в выборочном методе может принимать значения:
1. 1,2,3
2. 4,5,6
3. 7,8,9

16. Выборка может быть: а) случайная; б) механическая; в) типическая; г) серийная; д) техническая:
1. а, б, в, г
2. а, б, в, д
3. б, в, г, д

17. Необходимая численность выборочной совокупности определяется:
1. колеблемостью признака
2. условиями формирования выборочной совокупности

18. Выборочная совокупность отличается от генеральной:
1. разными единицами измерения наблюдаемых объектов
2. разным объемом единиц непосредственного наблюдения
3. разным ЧИСЛОМ зарегистрированных наблюдений

19. Средняя ошибка выборки:
1. прямо пропорциональна рассеянности данных
2. обратно пропорциональна разбросу варьирующего признака
3. никак не зависит от колеблемости данных

20. Повторный отбор отличается от бесновторного тем, что:
1. отбор повторяется, если в процессе выборки произошел сбой
2. отобранная однажды единица наблюдения возвращается в генеральную совокупность
3. повторяется несколько раз расчет средней ошибки выборки

21. Малая выборка - это выборка обьемом:
1. 4-5 единиц изучаемой совокупности
2. до 50 единиц изучаемой совокупности
3. до 30 единиц изучаемой совокупности

22. Расхождение между расчетными значениями в наблюдении и действительным значением в генеральной совокупности - это:
1. ошибка регистрации (измерения)
2. ошибка репрезентативности (представительности)
3. ошибка метода расчета
4. ошибка вычислительного устройства

23. Выборка какого объема считается малой для одномерной случайной величины X:
1. менее 5
2. менее 10
3. менее 30
4. менее 100

24. Репрезентативность результатов выборочного наблюдения зависит от:
1. вариации признака и объема выборки
2. определения границ объекта исследования
3. времени проведения наблюдения
4. продолжительности проведения наблюдения

25. Средняя ошибка выборки для средней величины характеризует:
1. вариацию признака
2. тесноту связи между двумя факторами
3. среднюю величину всех возможных расхождений выборочной и генеральной средней
4. среднее значение признака
5. темп роста

26. Под выборочным наблюдением понимают:
1. сплошное наблюдение всех единиц совокупности
2. несплошное наблюдение части единиц совокупности
3. несплошное наблюдение части единиц совокупности, отобранных случайным способом
4. наблюдение за единицами совокупности в определенные моменты времени
5. обследование наиболее крупных единиц изучаемой совокупности

27. Способ собственно случайного отбора в выборочную совокупность заключается в отборе из генеральной совокупности:
1. каждой десятой единицы совокупности
2. без какой-либо системности
3. в зависимости от уровня вероятности

28. Для оценки результатов малой выборки пользуются:
1. критерием Фишера
2. критерием Стьюдента
3. ничем не пользуются

29. Для получения предельной ошибки выборки необходимо умножить среднюю ошибку выборки на:
1. коэффициент доверия
2. численность выборочной совокупности
3. численность генеральной совокупности

30. Выборка называется малой, если ее объем составляет менее:
1. 40 единиц
2. 30 единиц
3. 100 единиц
4. 150 единиц

31. Выборка, заключающаяся в отборе единиц из общего списка единиц генеральной совокупности через равные интервалы в соответствии с установленным процентом отбора, называется:
1. типической

2. механической
3. случайной повторной

32. Выборочный метод наблюдения основан:
1. на случайном отборе единиц совокупности
2. на обследовании самых существенных единиц совокупности
3. на обследовании отдельных единиц совокупности, обычно представителей каких-либо новых типов явлений
4. на изучении всех единиц совокупности

33. Средняя ошибка выборки зависит от:
1. доверительной вероятности утверждения
2. вариации значений признаков выборочной совокупности
3. числа единиц выборочной совокупности

34. Для равных значений предельная ошибка выборки больше:
1. при повторном отборе
2. при бесповторном отборе

35. При определении средней ошибки выборки для серийного отбора рассчитывается:
1. общая дисперсия
2. межгрупповая дисперсия
3. средняя из групповых дисперсий

Контрольные вопросы для подготовки к зачёту

Примеры вопросов:
1. Случайное событие и случайная величина, дискретные случайные величины.
2. Схема с возвращениями, распределение Бернулли.
3. Схема без возвращений, гипергеометрическое распределение.
4. Статистика редких событий, распределение Пуассона.
5. Анализ статистики отказов оборудования, распределение Вейбулла.
6. Средние величины: арифметическое, геометрическое, гармоническое среднее.
7. Показатели разброса: стандартное отклонение и дисперсия.
8. Правило Бьенаме-Чебышёва.
9. Наблюдаемый уровень значимости для z-статистики.
10. Наблюдаемый уровень значимости для t-статистики.
11. Критерий Стьюдента.
12. Критерий Фишера.
13. Число степеней свободы.

14. Уровень значимости
15. Понятие статистического критерия.
16. Непараметрические критерии для сравнения средних.
17. Линейная корреляция по Пирсону.
18. Корреляционное отношение.
19. Непараметрические показатели связи двух случайных величин.
20. Линия тренда MS Excel.
21. Встроенные функции MS Excel для анализа регрессии.
22. Множественная регрессия.
23. Надстройка MS Excel для дисперсионного анализа.

Примеры практических заданий для зачёта

1. Фенотип организма определяется двумя генами, каждый из которых представлен двумя аллелями: доминантными A и B и рецессивными a и b. Скрещиваются гетерозиготные организмы с генетической формулой AaBb. Какова вероятность появления в у потомков доминантного фенотипа AB?
2. На первый курс принято 500 студентов, из них 200 родилось в Казани. Курс распределён по двадцати группам случайным образом. Какова вероятность того, что в одной группе окажется 15 казанцев?
3. В тесте 20 вопросов, на каждый вопрос предлагается 4 ответа, только один из ответов - правильный. Условие успешного прохождения теста - не менее 15-ти правильных ответов. Какова вероятность случайным образом сдать тест?
4. Дана выборка, найти доверительный интервал для генерального среднего.
5. Дана выборка, определить, взята ли выборка из нормально распределённой генеральной совокупности.
6. Известны генеральное среднее и генеральное стандартное отклонение, определить, принадлежит ли заданная выборка к этой совокупности.
7. Известно генеральное среднее, определить, принадлежит ли заданная выборка к этой совокупности.
8. Даны две связанные выборки, определить связаны ли случайные величины, представленные этими выборками.
9. Определить LD50.
10. Спрогнозировать стоимость тройской унции золота на неделю.
11. Построить прогноз погоды на три дня вперёд по данным гисметео.
12. Определить, влияет ли фактор на отклик с помощью дисперсионного анализа.
13. Построить доверительный интервал для генерального среднего средствами MS Excel и Statistica.