

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ЭФ

УТВЕРЖДАЮ /Н.М. Стрельникова/
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.20 Информационные системы в статистике

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

01.03.05 Статистика

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Прикладная статистика и анализ данных

Курс 2
Семестр 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	4	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 01.03.05 Статистика

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ИСЭ	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Игнашева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра информационных систем в экономике

13.02.2024	протокол №	6
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Уразаева
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.В. Смоленникова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	О.Е. Иванов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Жубрин Алексей Анатольевич, Помощник генерального директора ОАО
«ММЗ» по информатизации – начальник управления информационных технологий
Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	знания: Принципы работы современных информационных технологий, порядок обмена информацией по телекоммуникационным каналам связи Информационные системы (программные средства), применяемые для решения задач профессиональной деятельности Основные требования обеспечения информационной безопасности умения: Анализировать и систематизировать информацию для решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий Пользоваться программными средствами, информационными системами, оргтехникой при решении задач профессиональной деятельности навыки: Навыки применения современных информационных технологий для решения аналитических и исследовательских задач профессиональной деятельности Навыки применения информационных технологий с учетом основных требований информационной
	ОПК-4.2 Использует электронные библиотечные системы и справочно-поисковые системы для решения задач профессиональной деятельности	знания: Электронные библиотечные системы и справочно-поисковые системы, применяемые для решения задач профессиональной деятельности умения: Пользоваться электронными библиотечными системами и справочно-поисковыми системами при решении задач профессиональной деятельности навыки: Навыки применения электронных библиотечных систем и справочно-поисковых систем для решения аналитических и исследовательских задач профессиональной деятельности

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Информационные технологии (ОПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к

процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-4)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: информационные, классическая лекция, задания

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Раздел 1. Введение в дисциплину. Информационные системы в статистике	14	ОПК-4
Лекция. Лекция №1-2. Информационные системы в статистике	4	
Лабораторная работа. ЛР№1-2. Поиск, анализ, обработка и интерпретация статистической информации на сайте Федеральной службы государственной статистики	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение литературы по темам. Выполнение лабораторных работ. Поиск информации на сайте Федеральной службы государственной статистики по вариантам.	6	
Раздел 2. Описательная статистика в Microsoft Excel	18	ОПК-4
Лекция. Лекция №3-4. Средства описательной статистики в Excel: возможности и ограничения. Результаты инструмента описательной статистики	4	
Лекция. Лекция №5. Измерение центральной тенденции. Измерение вариации. Исследовательский анализ данных.	2	
Лабораторная работа. ЛР№3. Расчет показателей моды, медианы и средних показателей	2	
Лабораторная работа. ЛР№4. Расчет и интерпретация значений степени разброса (вариации), дисперсии, стандартного отклонения	2	
Лабораторная работа. ЛР№5. Исследовательский анализ данных (выбросы, асимметрия и эксцесс)	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение литературы по темам. Выполнение лабораторных и самостоятельных работ в Microsoft Excel по вариантам.	6	
Раздел 3. Дисперсионный анализ, оценка выборки на нормальность распределения	24	ОПК-4
Лекция. Лекция №6. Сущность дисперсионного анализа, математическая постановка, проверка гипотезы о равенстве групповых средних	2	
Лекция. Лекция №7. Эмпирические моменты, эмпирические и	2	

теоретические частоты		
Лекция. Лекция №8. Графический и аналитический способы проверки выборки на нормальность распределения	2	
Лабораторная работа. ЛР№6. Однофакторный дисперсионный анализ в MS Excel	2	
Лабораторная работа. ЛР№7-8. Оценка выборки на нормальность распределения в MS Excel	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение литературы по темам. Выполнение лабораторных и самостоятельных работ в Microsoft Excel по вариантам	12	
Раздел 4. Введение в ППП STATISTICA	20	ОПК-4
Лекция. Лекция №9. Основные принципы работы в пакете STATISTICA	2	
Лекция. Лекция №10. Группировка данных в пакете STATISTICA	2	
Лабораторная работа. ЛР№9-10. Решение задач по теме группировка данных	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение литературы по темам. Выполнение лабораторных и самостоятельных работ в ППП STATISTICA по вариантам.	12	
Раздел 5. Множественный регрессионный анализ и прогнозирование в ППП STATISTICA	34	ОПК-4
Лекция. Лекция №11. Проведение основных этапов множественного регрессионного анализа в STATISTICA	2	
Лабораторная работа. ЛР№11. Множественный линейный регрессионный анализ в условиях мультиколлинеарности с помощью пакета STATISTICA. Решение задач	2	
Лекция. Лекция №12. Корреляционная матрица. Выявление мультиколлинеарности. Выбор числа переменных.	2	
Лабораторная работа. ЛР№12. Устранение мультиколлинеарности. Решение задач	2	
Лекция. Лекция №13. Анализ регрессионных остатков, выбросы	2	
Лекция. Лекция №14. Прогнозирование с помощью пакета STATISTICA.	2	
Лабораторная работа. ЛР№13. Построение прогнозов методом АРПСС	2	
Лабораторная работа. ЛР№14. Прогнозирование методом экспоненциального сглаживания	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение литературы по темам. Выполнение лабораторных и самостоятельных работ в ППП STATISTICA по вариантам.	18	
Раздел 6. Многомерная классификация, кластерный анализ, дискриминантный анализ в ППП STATISTICA	34	ОПК-4
Лекция. Лекция №15. Основное назначение кластерного анализа. Возможности кластерного и дискриминантного анализа в STATISTICA	2	
Лабораторная работа. ЛР№15. Решение задач по кластерному	2	

анализу		
Лекция. Лекция №16. Древовидная классификация (объединение). Меры расстояния. Правила объединения. Метод К средних: общая логика и постановка задачи.	2	
Лабораторная работа. ЛР№16. Решение задач методом К-средних, интерпретации результатов.	2	
Лекция. Лекция №17-18. Дискриминантный анализ: основная цель и вычислительный подход. Пошаговый дискриминантный анализ. Дискриминация для двух групп. Дискриминация для нескольких групп. Проведение классификации дискриминантным методом.	4	
Лабораторная работа. ЛР№17-18. Проведение дискриминантного анализа. Интерпретация результатов. Решение сквозной задачи	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение литературы по темам. Выполнение лабораторных и самостоятельных работ в ППП STATISTICA по вариантам.	18	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Кулаичев, Алексей Павлович. Методы и средства комплексного анализа данных [Текст] : учеб. пособие для вузов по дисциплинам "Прикладная статистика" и "Информатика" / А. П. Кулаичев. 4-е изд., перераб. и доп. М.: ФормулаИНФРА-М, 2006. - 511 с. ISBN 5-8199-0234-3. Экземпляры: всего 19.	19
2.	Вуколов, Эдуард Александрович. Основы статистического анализа [Текст] : практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL : [учеб. пособие по специальности "Менеджмент орг."] / Э. А. Вуколов. 2-е изд., испр. и доп. М.: ФОРУМ, 2012. - 463 с. ISBN 978-5-91134-231-9. Экземпляры: всего 15.	15
3.	Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 212 с. ISBN 978-5-8114-4493-9.	https://e.lanbook.com/book/206711
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	335 (III)	Доска маркерная 120x240 см (1), Персональный компьютер Power RaY P550 (16), Экран настенный рулонный 200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, STATISTICA 6.1 for Windows Russian

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Задания для ППП Statistica

Задача

1.

Определить, какие виды рекламы оказывают влияние на товарооборот и вид зависимости (линейная/нелинейная), а также время, через которое оказывается максимальное влияние.

Задача

2.

По представленным данным (*по вариантам*) за 2011-2021 год провести прогноз объема продаж на 2022-2023 год (модели авторегрессии и скользящего среднего).

Задача

3.

Цели работы: анализ связи между несколькими независимыми переменными и зависимой переменной, построение математической модели и определение ее статистической надежности, формулирование представления о возможных

путях экономического развития, что позволяет спрогнозировать ту или иную ситуацию, предвидеть будущие значения экономических показателей.
Задачи:

1. Используя исходные данные повести их общую описательную статистику, оценить показатели вариации каждого признака.
2. По имеющимся n -наблюдениям за совместным изменением параметров x и y необходимо определить степень аналитической зависимости этих величин, с помощью корреляционного анализа. Провести анализ мультиколлинеарности факторов. Проанализировать линейные коэффициенты парной и частной корреляции. Сравнить полученные результаты с результатами, полученные в программной среде Statistica 10.
3. С помощью пакета «Анализ данных» построить уравнение множественной регрессии в стандартизованной и естественной форме. Обосновать отбор факторов в модели линейной множественной регрессии и построить модель регрессии только с информативными факторами. Оценить качество полученной модели регрессии. Выполнить матричные вычисления метода ридж-регрессии для стандартизованной модели.
4. С помощью матричных вычислений провести расчеты точечного прогноза результативного показателя и построить доверительные интервалы прогноза. Проанализировать изменение ширины доверительного интервала при варьировании величины факторных признаков в диапазоне от их минимальных до максимальных значений.
5. Для уравнения множественной регрессии с информативными факторами провести анализ ряда остатков с помощью пакетов «Анализ данных». Построить графики остатков, выполнить тесты Гольдфельда-Квандта для проверки гомоскедастичности остатков.

Задания для MS Excel

Задача

1.

Парная регрессия.
Для исходных данных (по вариантам), рассчитайте
-коэффициенты линейного регрессионного уравнения
-рассчитайте остаточную дисперсию
-вычислите значения коэффициентов корреляции и детерминации
-рассчитайте коэффициент эластичности
-рассчитайте доверительные границы уравнения регрессии (по уровню 0,95, $t=2,44$)
-в одной системе координат постройте: уравнение регрессии, экспериментальные точки, доверительные границы уравнения регрессии.

Задача

2.

Построить требуемое уравнение регрессии. Вычислить коэффициент детерминации, коэффициент эластичности, бета коэффициент и дать их

смысловую нагрузку в терминах задачи. Проверить адекватность уравнения с помощью F теста. Найти дисперсии оценок и 95% доверительные интервалы для параметров регрессии. Данные взять из таблицы. Найти прогнозируемое значение объясняемой переменной для некоторого значения объясняющей переменной, не заданной в таблице. Построить уравнение линейной регрессии объема валового выпуска (в млн. руб.) от стоимости основных производственных фондов (млн. руб.).

Задача 3. Множественная регрессия.

Построить требуемое уравнение регрессии. Вычислить коэффициент детерминации, частные коэффициенты эластичности, частные бета коэффициенты и дать их смысловую нагрузку в терминах задачи. Проверить адекватность уравнения с помощью F теста. Найти оценку матрицы ковариаций оценок параметров регрессии и 95% доверительные интервалы для параметров регрессии. Проверить наличие мультиколлинеарности в модели. Данные взять из таблицы.

Построить уравнение линейной регрессии себестоимости единицы товара (в сотнях руб.) от величины энерговооруженности (кВт) и производительности труда (тов/час).

Задача 4. Трендовые модели

Проверить ряд на наличие тренда. Сгладить ряд методом простой скользящей средней ($m=3$), экспоненциальным сглаживанием ($\alpha=0,3; \alpha=0,8$). Построить исходный и сглаженные ряды. На основании построенных рядов определить вид трендовой модели. Построить трендовую модель. Сделать прогноз изучаемого признака на два шага вперед. 87; 77; 75; 74; 69; 66; 62; 61; 59; 57; 57; 52; 50; 48; 46; 43; 43; 41; 38; 35

Задача 5.

По данным опроса 15 женщин, находящихся в роддоме, исследовать зависимость веса новорожденного (y) от среднего числа сигарет (x), выкуриваемых матерью в день, с учетом числа уже имеющихся у матери детей (z).

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Значение средней зависит

Выберите один ответ:

1. только от индивидуальных значений признака
2. от объема статистической совокупности
3. как от индивидуальных значений признака, так и от их весов
4. только от весов индивидуальных значений признака

Правильный ответ: с

2. **Вариационный ряд распределения строится...**

Выберите один ответ:

1. по количественному признаку
2. все ответы верны
3. по качественному (атрибутивному) признаку
4. по количественному и качественному признаку

Правильный ответ: а

3. **Частость – это...**

Выберите один ответ:

1. то же самое, что и частота
2. количество элементов, составляющих выборку
3. величина отношения частоты к объему статистической совокупности, выраженная в долях или в процентах
4. отношение объема выборки к частоте

Правильный ответ: с

4. **При использовании метода k-средних для классификации многомерных объектов в состав кластера включаются новые объекты таким образом, чтобы внутриклассовая дисперсия:**

Выберите один ответ:

1. стремилась к минимуму
2. оставалась постоянной
3. стремилась к максимуму
4. стремилась к межклассовой дисперсии

5. **Принцип работы иерархических агломеративных процедур состоит в последовательном**

Выберите один ответ:

1. разделении групп элементов сначала самых далеких, а затем всё более близких друг к другу
2. разделении групп элементов сначала самых близких, а затем всё более отдаленных

друг от друга

3. объединении групп элементов сначала самых близких, а затем всё более отдаленных друг от друга
4. исключении групп элементов сначала самых близких, а затем всё более отдаленных друг от друга

Правильный ответ: с

6. Предпосылками МНК являются ...

1. дисперсия случайных отклонений постоянна для всех наблюдений
2. гетероскедастичность случайных отклонений
3. случайные отклонения коррелируют друг с другом
4. случайные отклонения являются независимыми друг от друга

Правильный ответ: а, d

7. Несмещенность оценки характеризует ...

1. увеличение точности ее вычисления с увеличением объема выборки
2. ее зависимость от объема выборки
3. равенство нулю математического ожидания остатков
4. наименьшую дисперсию остатков

Правильный ответ: с

8. Укажите справедливые утверждения по поводу критерия Дарбина-Уотсона:

1. изменяется в пределах от 0 до 4
2. равен 0 в случае отсутствия автокорреляции
3. позволяет проверить гипотезу о наличии автокорреляции первого порядка
4. применяется для проверки гипотезы о наличии гетероскедастичности остатков

Правильный ответ: а, с

9. Компонентами временного ряда являются:

1. коэффициент автокорреляции
2. лаг
3. тренд
4. циклическая (сезонная) компонента

Правильный ответ: c, d

10. Точность прогноза тем выше, чем:

1. меньше величина ошибки, которая представляет собой сумму прогнозируемых и фактических значений исследуемой величины
2. меньше величина ошибки, которая представляет собой разность между прогнозируемыми и фактическими значениями исследуемой величины
3. меньше величина ошибки, которая представляет собой произведение прогнозируемых и фактических значений исследуемой величины
4. больше величина поправки прогноза, которая представляет собой разность между прогнозируемыми и фактическими значениями исследуемой величины

Правильный ответ: b

11. Данные, представляющие собой пространственный срез в динамике, называются _____

Правильный ответ: пространственно-временными

12. Показатель, характеризующий высоту кривой нормального распределения, - это _____

Правильный ответ: эксцесс

13. Разброс значений вариационного ряда относительно среднего значения характеризует _____

Правильный ответ: дисперсия

14. Статистический метод обработки результатов испытаний, зависящих от влияния факторов, - это _____

Правильный ответ: дисперсионный анализ

15. График отображения результатов иерархического метода классификации называется _____

Правильный ответ: дендрограммой

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Информационные системы в статистике

2. Сбор и обработка статистической информации с использованием современных вычислительных средств
3. Информационные технологии, используемые в статистических информационных системах
4. Средства описательной статистики в Excel: возможности и ограничения
5. Измерение центральной тенденции. Измерение вариации. Исследовательский анализ данных с использованием MS Excel
6. Понятие и средства дисперсионного анализа в MS Excel
7. Проведение предварительного этапа, анализ исходной информации, оценка возможности проведения дисперсионного анализа: числовая и графическая, построение блочной диаграммы.
8. Оценка результатов проверки гипотез. Дисперсионный анализ в MS Excel
9. Основные принципы работы в пакете STATISTICA
10. Принцип группировки данных в пакете STATISTICA
11. Проведение основных этапов множественного регрессионного анализа в STATISTICA
12. Корреляционная матрица. Выявление мультиколлинеарности. Выбор числа переменных в STATISTICA
13. Понятие и сущность полиномиальных моделей в STATISTICA
14. Сущность анализа регрессионных остатков, выбросы в STATISTICA
15. Основное назначение кластерного анализа в STATISTICA
16. Древовидная классификация (объединение). Меры расстояния в STATISTICA
17. Правила объединения. Метод К средних: общая логика и постановка задачи.
18. Дискриминантный анализ: основная цель и вычислительный подход.
19. Пошаговый дискриминантный анализ. Дискриминация для двух групп с использованием ППП STATISTICA
20. Проведение классификации дискриминантным методом в ППП STATISTICA