

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Ю.А. Дорошенко

20 21 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Анализ данных

Направление подготовки:
38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность программы (профиль, специализация):

Технологическое предпринимательство

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Институт экономики и менеджмента


Кафедра экономики и организации производства

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 29.07.2020 г. №838.

▪ учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В. Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: канд. экон. наук, проф.  (Доможирова О.В.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
« 13 » 05 20 21 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: д-р экон. наук, проф.  (Ю.И. Селиверстов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)

Экономики и организации производства
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д-р экон. наук, проф.  (Ю.И. Селиверстов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 13 » 05 20 21 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 18 » 05 20 21 г., протокол № 9

Председатель: канд. экон. наук, доцент  (Журавлева Л.И.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений</p>	<p>ОПК-4.5 Определяет, обосновывает, применяет методы и программные средствами обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений</p>	<p>Знать: теоретические основы, методы анализа данных и программные средства обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений. Современные подходы к статистической обработке информации и возможности их применения в анализе информации.</p> <p>Уметь: Пользоваться методическим инструментарием анализа данных, применять математические методы и инструментальные средства с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений. Строить математические модели объектов профессиональной деятельности, работать в современных пакетах программ статистической обработки информации, представлять статистическую информацию в виде графиков, диаграмм, гистограмм, с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.</p> <p>Владеть: Современными методами статистической обработки данных и программными средствами обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений. Навыками применения математических инструментальных средства для обработки, анализа и систематизации информации; методикой построения, анализа и применения анализа данных для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Высшая математика
2.	Базовые информационные технологии в экономике и управлении
3.	Дискретная математика
4.	Дифференциальные и разностные уравнения
5.	Общая теория систем
6.	Экономика фирмы
7.	Анализ данных
8.	Бухгалтерский учёт
9.	Финансы
10.	Исследование операций
11.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	91	91
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	73	73
Дифференцированный зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Наименование тем, их содержание и объем
Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	6
1. Статистическая обработка и анализ данных: предмет изучения					
	<p>“Математическая статистика” и “анализ данных”: способы получения данных и подходы к интерпретации результатов, сходства и особенности. Объекты статистического анализа в документоведении и архивном деле. Количественные и качественные признаки: измерение показателей. Номинальная шкала качественных признаков. Ранговые признаки.</p>	2		4	8
2. Методы математической статистики					
	<p>Теория статистического оценивания. Генеральная совокупность и выборочные данные, объем выборки. Оценка признака, величина ошибки. Доверительный интервал. Теория статистической проверки гипотез. Статистический критерий. Уровень значимости. Допустимое значение и критическая область. Гипотезы о типе закона распределения признака или критерии согласия; гипотезы о числовых значениях параметров совокупности; гипотезы о типе зависимости признаков.</p>	2		4	8

3. Статистические функции MS Excel				
	<p>Общие сведения о надстройке “Пакет анализа”. Технология работы в режиме “Анализ данных”. Работа с мастером функций. Статистические функции, связанные с режимом “Гистограмма”. Генерация случайных чисел. Статистические функции непрерывных и дискретных распределений.</p> <p>Выборка: технология работы. Статистические функции, связанные с режимом “Описательная статистика”. Статистические функции, связанные с режимом “Ранг и перцентиль”. Выборочная дисперсия: правила расчета дисперсии, теоретическая дисперсия выборочного среднего. Основные свойства дисперсии.</p> <p>Методы проверки статистических гипотез. Дисперсионный анализ. Статистические методы изучения взаимосвязей явлений и процессов: ковариация и корреляция, регрессия. Статистические методы изучения динамики процессов: скользящее среднее и экспоненциальное сглаживание, трендовые модели, анализ Фурье.</p>	2	4	8
4. Статистический пакет SPSS				
	<p>Общие сведения о программе. Частотный анализ (частотные таблицы, графическое представление). Отбор данных: выбор наблюдения, извлечение случайной выборки, сортировка наблюдений, разделение наблюдений на группы.</p> <p>Модификация данных: вычисление новых переменных, подсчет частоты появлений определенных значений, перекодирование значений, агрегирование данных, ранговые преобразования, примеры вычисления новых переменных. Исследование данных.</p> <p>Таблицы сопряженности: создание, графическое представление, статистические критерии для таблиц. Анализ множественных ответов: дихотомный и категориальный методы.</p> <p>Сравнение средних: зависимые и независимые выборки. Непараметрические тесты. Корреляции. Регрессионный, дисперсионный, дискриминантный, факторный, кластерный анализ. Стандартные и интерактивные графики. Экспортирование выходных данных.</p>	2	4	8

5. Статистическое описание данных в статистическом пакете STATISTICA				
	<p>Возможности организации данных в пакете STATISTICA. Модульная структура пакета. Принципы работы в модулях. Ввод данных непосредственно в таблицу; экспорт данных из пакетов Lotus/Quattro, Excel, SPSS, dBASE. Чтение обычных ASCII-файлов. Добавление, удаление, перемещение, копирование и переименование строк и столбцов таблицы (объектов и признаков). Создание новых признаков на основе исходных (подсчет процентов и долей, относительных и суммарных показателей и т.п.).</p> <p>Дескриптивная статистика. Основные статистические характеристики: меры среднего уровня, меры рассеяния. Частотные распределения количественных и качественных признаков. Визуализация данных. Категоризованные распределения.</p> <p>Выборочный метод. Нормальное распределение. Основные понятия выборочного метода. Ошибки выборки. Точность и надежность. Доверительный интервал. Определение объема выборки. Статистическое оценивание доли качественного признака.</p> <p>Статистическая проверка гипотез. Основные понятия: статистическая гипотеза, статистический критерий и статистическая характеристика, уровень значимости и критическая область, ошибки, односторонняя и двусторонняя проверка. Критерии для средних. Критерии согласия.</p>	4	8	16
6. Статистический анализ взаимосвязей в статистическом пакете STATISTICA				
	<p>Корреляционный и регрессионный анализ. Анализ парных взаимосвязей. Построение диаграмм рассеяния. Построение уравнения линейной регрессии. Коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции. Коэффициент детерминации.</p> <p>Множественная корреляция и регрессия. Визуализация множественной зависимости в пространстве трех переменных. Уравнение множественной регрессии. Проверка значимости в регрессионном анализе.</p> <p>Анализ взаимосвязей качественных данных. Типы качественных данных. Взаимосвязь ранговых качественных данных. Взаимосвязь номинальных качественных данных. Таблицы сопряженности. Критерий значимости связи качественных признаков. Коэффициенты взаимосвязи качественных признаков. Бинарные признаки. Четырехклеточные таблицы.</p>	2	4	8

7. Многомерный статистический анализ в статистическом пакете STATISTICA				
	Методы многомерной классификации. Кластерный анализ. Агломеративно-иерархический метод. Метод k-средних. Гибкая классификация: использование нечетких множеств. Факторный анализ. Факторные нагрузки. Факторные веса. Метод главных компонент. Факторный анализ как способ классификации.	2	4	8
8. Анализ динамики в статистическом пакете STATISTICA				
	Анализ временных рядов. Характеристики скорости и интенсивности изменения временного ряда. Средние характеристики временного ряда. Составляющие временного ряда. Временной тренд.	1	2	9
	ВСЕГО	17	34	73

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические (семинарские) занятия не предусмотрены учебным планом.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ¹
семестр №4				
1	1. Статистическая обработка и анализ данных: предмет изучения	Лабораторная работа №1	2	4
2	2. Методы математической статистики	Лабораторная работа №1	4	8
3	3. Статистические функции MS Excel	Лабораторная работа №2	4	8
4	4. Статистический пакет SPSS	Лабораторная работа №3	8	16
5	5. Статистическое описание данных в статистическом пакете STATISTICA	Лабораторная работа №4	4	8
6	6. Статистический анализ взаимосвязей в статистическом	Лабораторная работа №5	4	8

¹ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к лабораторным занятиям

	пакете STATISTICA			
7	7. Многомерный статистический анализ в статистическом пакете STATISTICA	Лабораторная работа №5	4	8
8	8. Анализ динамики в статистическом пакете STATISTICA	Лабораторная работа №6	4	8
ИТОГО:			34	68

4.4. Содержание курсовой работы

Курсовые проекты, работы не предусмотрены учебным планом по данной дисциплине.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения расчетно-графического задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

Цель расчетно-графического задания – углубление теоретических знаний и укрепление у студентов практических навыков в области анализа данных, его основных терминов и понятий, методов и приемов для осуществления аналитических расчетов, оценить полученные результаты и принимать адекватные управленческие решения на основе имеющейся информации.

На выполнение расчетно-графического задания предусмотрено 18 часов самостоятельной работы студента. При выполнении заданий студенты используют знания, полученные в процессе изучения дисциплины.

Расчетно-графическое задание включает теоретический вопрос и практическое задание. Студент имеет право самостоятельно выбрать тему теоретического вопроса из приведенного перечня. Практическое задание выполняется по вариантам, который определяется по номеру зачетной книжки.

РГЗ предоставляется преподавателю для проверки в виде работы на бумажных листах формата А4. Отчет расчетно-графического задания должен иметь следующую структуру: титульный лист, теоретическая часть, практическая часть.

Темы теоретической части расчетно-графического задания:

1. Этапы решения задачи анализа данных и их взаимосвязи
2. Случайные переменные и случайные выборки данных
3. Применение непараметрического теста для парных данных
4. Сводные таблицы. Вычисление ожидаемого количества наблюдений.

5. Распределение вероятностей.
6. Анализ табличных данных.
7. Статистика хи-квадрат Пирсона
8. Простая линейная взаимосвязь
9. Уравнение регрессии. Интерпретация параметров регрессии
10. Проверка модели регрессии
11. Проверка допущений регрессии
12. Понятие «корреляции». Матрица корреляции.
13. Матрица точечных диаграмм корреляций
14. Построение и графическое изображение вариационных рядов.
15. Статистические характеристики рядов распределения.
16. Проверка гипотезы о законе нормального распределения.
17. Статистические оценки параметров распределения.
18. Уравнение множественной регрессии
19. Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ
20. Двухфакторный дисперсионный анализ

Типовое задание практической части РГЗ.

1. Определить для произвольных X и Y значения выражений:

$$\sqrt{\frac{|x+4| + \sqrt[3]{|y+16|}}{2-3!}}; \quad \frac{\lg(5|x| - 4\sqrt[3]{|x+2y|})}{e^{|y|^3}}$$

$$\frac{\sin^3\left(\frac{\pi}{3}+1\right) \cdot 2\operatorname{tg}\left(\left|\frac{\pi}{4}+1\right|\right)}{\operatorname{arctg}\left(\frac{x}{5}\right)}; \quad \frac{\cos^4(\operatorname{arcsin}(\sqrt[3]{2y}))}{4x!+y};$$

2. Вычислить значения выражений:

$$\prod_{j=1}^5 \sum_{i=1}^6 \frac{6a_i}{i!+j!} \quad \sum_{j=1}^8 \prod_{i=1}^7 \frac{i^2 + 6j^2}{5b_j}$$

где a_i – арифметическая прогрессия $a_1=0.1, d=2$

b_i – геометрическая прогрессия $b_1=0.5, g=0.7$

3. Табулировать функцию

$$F = \frac{\sqrt[5]{|3x| + |y|}}{a + 4b^2}$$

для 9 значений x : $x_1 = 1,3$; шаг $h = 0,6$; используя метод таблиц подстановки (a, b, y – произвольные)

4. Решить задачу 2 следующими способами:

- подготовка и копирование формул с различными типами ссылок,

- использование формулы массива

при следующих условиях: $P_0=5000, N=8, p=5\%$, начисление идет по схеме простых процентов.

5. Решить задачу 6 – вариант Б – способом построения специфических вычислительных схем при следующих условиях: начисление идет по схеме сложных процентов, $r=5\%$, поток денежных средств задан следующей таблицей.

Поток денежных средств							
Срок	0	1	2	3	4	5	6
Размер вклада	2000	50	60	70	80	90	100

6. Решить задачу 8 с использованием встроенных функций при следующих условиях $P=8000$, $G=1000$, $N=6$, метод уменьшающегося остатка. На основе полученного решения построить диаграмму типа График в двухмерной и трехмерной плоскостях.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-4.5 Определяет, обосновывает, применяет методы и программные средствами обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	дифференцированный зачет, защита РГЗ, защита лабораторной работы, тестовый контроль, собеседование, устный опрос

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

для дифференцированного зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Статистическая обработка и анализ данных: предмет изучения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Типы признаков. Что такое количественный признак? Непрерывные и дискретные признаки. 2. Что называется вариационным рядом? 3. Что такое относительная частота? 4. Графическая интерпретация вариационного ряда. 5. Что такое гистограмма? 6. Меры среднего уровня. 7. Меры разброса. 8. В чем сходство и различие между V?
2	Методы математической статистики	<ol style="list-style-type: none"> 9. В каких единицах измеряется коэффициент вариации? 10. Как можно сравнить два вариационных ряда? 11. Что такое категоризованное распределение? 12. Когда в историческом исследовании возникает проблема выборки? 13. Что такое репрезентативность?

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
		<p>14. "Естественная" выборка. 15. Случайные и систематические ошибки 16. Может ли быть абсолютно точным результат выборочного исследования? 17. Механизмы случайного отбора 18. В чем отличие бесповторного отбора от повторного? 19. Типы выборок. 20. Верно ли, что выборка дает тем лучший результат, чем больше ее объем? 21. Из одной генеральной совокупности сделана 5% выборка, а из другой – 10% выборка. Какая из них более точно отражает "свою" генеральную совокупность? 22. Что такое доверительный интервал? 23. Что такое уровень доверия? 24. Верно ли, что увеличение точности результата выборочного исследования связано с уменьшением надежности? 25. Последовательность действий при использовании выборочного метода. 26. Зачем нужны пробные выборки? 27. Что такое статистическая гипотеза? 28. Статистический критерий и статистическая характеристика 29. В чем состоит различие критической области и области допустимых значений? 30. Уровень значимости статистического критерия. 31. Ошибки первого и второго рода. 32. Как проверяется значимость различия средних значений? 33. Что такое критерии согласия? 34. Какими способами можно проверить нормальность распределения признака? 35. В чем смысл коэффициентов асимметрии и эксцесса? 36. Что показывает диаграмма рассеяния?</p>
3	<p>Статистические функции MS Excel</p>	<p>37. Смысл коэффициента регрессии. 38. Почему эмпирические точки отклоняются от теоретической линии регрессии? 39. Когда уравнение регрессии можно использовать для прогноза? 40. Что такое коэффициент детерминации? 41. В чем отличается интерпретация коэффициентов корреляции и регрессии? 42. Смысл коэффициента корреляции. 43. В каких границах заключен коэффициент корреляции? 44. Какие значения r соответствуют тесной связи? 45. Может ли значение $r = 0$ говорить об отсутствии связи? 46. Что такое частная корреляция? 47. Смысл коэффициента множественной корреляции. 48. Как проверить значимость коэффициентов корреляции и регрессии? 49. Выборочная ошибка коэффициента корреляции. 50. Как проверить линейность связи?</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
4	Статистический пакет SPSS	<p>51. По данным о 10000 объектов оказалось, что между двумя признаками имеется отрицательная корреляция ($r = -0,0796$). Существенна ли эта корреляция? (Иными словами, не могла ли она возникнуть в результате случайной выборки из некоррелированной совокупности?)</p> <p>52. Начертить диаграмму, показывающую, как вместе с изменением r изменяется для выборок из а)100; б)10000 объектов. r</p> <p>53. В выборке 60 объектов получен коэффициент корреляции, равный 0,68. Может ли это значение быть статистически незначимым?</p> <p>54. Типы качественных признаков.</p> <p>55. Чем качественные признаки отличаются от количественных?</p> <p>56. В анкете имеются следующие пункты: фамилия, национальность, пол, возраст, образование, должность, зарплата. Указать, к каким категориям принадлежат эти признаки.</p> <p>57. Привести примеры ранговых признаков.</p> <p>58. Свойства коэффициентов ранговой корреляции.</p> <p>59. Что такое дробные ранги?</p> <p>60. Можно ли использовать коэффициенты ранговой корреляции при работе с количественными признаками?</p> <p>61. Какой из двух ранговых коэффициентов, или r_s и r_b, дает более осторожную оценку связи?</p>
5	Статистическое описание данных в статистическом пакете STATISTICA	<p>62. Что такое номинальные признаки? Примеры.</p> <p>63. Чем альтернативные признаки отличаются от неальтернативных?</p> <p>64. Четырехклеточная таблица.</p> <p>65. Свойства коэффициента χ^2.</p> <p>66. Таблица сопряженности.</p> <p>67. Можно ли говорить о знаке связи для неальтернативных номинальных признаков?</p> <p>68. В чем смысл критерия G^2?</p> <p>69. Свойства коэффициента Крамера V.</p> <p>70. Какие меры связи можно использовать при изучении признаков разной природы?</p> <p>71. Какова содержательная гипотеза, лежащая в основе кластерного анализа?</p> <p>72. Рассмотрим два основных метода кластерного анализа, используемых в статистических пакетах – иерархический и метод К-средних. В чем их главное различие?</p> <p>73. В каком из этих двух методов необходимо задавать число кластеров?</p> <p>74. Что такое стандартизация признаков? Почему она, как правило, должна предшествовать проведению кластерного анализа?</p> <p>75. Укажите два вида исходных данных для реализации кластерного анализа.</p> <p>76. Что такое матрица расстояний?</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
		<p>77. Пусть имеющийся набор данных включает как количественные, так и качественные признаки. Можно ли использовать стандартные статистические пакеты для проведения кластерного анализа?</p> <p>78. Изменяются ли результаты кластерного анализа, если удалить часть признаков из имеющегося набора?</p>
6	<p>Статистический анализ взаимосвязей в статистическом пакете STATISTICA</p>	<p>79. Какие показатели (характеристики классов) используются в статистических пакетах для интерпретации результатов кластерного анализа?</p> <p>80. Назовите основные правила соединения объектов (или кластеров) при использовании иерархического метода кластерного анализа.</p> <p>81. Назовите основные меры расстояния между объектами (или кластерами) при использовании иерархического метода кластерного анализа.</p> <p>82. Какую информацию дает пользователю окошко Amalgamation rule в меню иерархического метода кластерного анализа в пакете STATISTICA?</p> <p>83. Каковы основные цели использования факторного анализа?</p> <p>84. Дайте интерпретацию понятия "фактор".</p> <p>85. В чем особенность метода главных компонент?</p> <p>86. Что такое матрица корреляции? Какое отношение она имеет к факторному анализу?</p> <p>87. Что такое факторные нагрузки?</p> <p>88. Что такое факторные веса?</p> <p>89. Что является показателем качества построенной факторной модели?</p> <p>90. Пусть три первых фактора объясняют 40% суммарной дисперсии признаков. Надо ли увеличивать число факторов?</p> <p>91. Существуют ли пределы для значений факторных нагрузок? Если да, то каковы они?</p> <p>92. Существуют ли пределы для значений факторных весов? Если да, то каковы они?</p> <p>93. Пусть для рассматриваемого фактора значения факторных нагрузок первых четырех признаков равны 0.78, 0.23, -0.09 и -0.87. Что это значит? Как учитываются эти значения для интерпретации данного фактора?</p> <p>94. Пусть для рассматриваемого фактора значения факторных весов первых четырех объектов равны 1.78, 0.11, -0.02 и -2.87. Что это значит? Дайте интерпретацию в том случае, когда данный фактор характеризует степень промышленного развития, а объекты – губернии.</p> <p>95. Что произойдет со значениями факторных весов объектов, если знаки всех факторных нагрузок изменить на противоположные?</p>
7	<p>Многомерный статистический анализ в статистическом</p>	<p>96. Что является более предпочтительным для группировки признаков – кластерный или факторный анализ?</p> <p>97. Назовите основные показатели динамики.</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
	пакете STATISTICA	<p>98. Чем базисные показатели отличаются от цепных? Каков информативный смысл базисных индексов?</p> <p>99. Назовите составляющие временного ряда.</p> <p>100. Перечислите основные этапы анализа временного ряда.</p> <p>101. Расскажите о методе скользящих средних. Что такое центрирование?</p>
8	Анализ динамики в статистическом пакете STATISTICA	<p>102. Сколько точек исходного временного ряда вы потеряете при использовании 7-членной скользящей средней?</p> <p>103. Что понимается под трендом временного ряда?</p> <p>104. Что понимается под сезонной компонентой ряда?</p> <p>105. Аддитивная и мультипликативная модели сезонной компоненты.</p> <p>106. Расскажите о случайной составляющей временного ряда.</p> <p>107. Зачем нужен анализ остатков?</p> <p>108. Основные моменты анализа остатков.</p> <p>109. Что собой представляет коррелограмма? Как ее интерпретировать?</p> <p>110. Что собой представляет график остатков на нормальной вероятностной бумаге? Его интерпретация.</p>

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Курсовая работа /курсовой проект не предусмотрены учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль в семестре осуществляется в форме собеседования при защите лабораторных работ и РГЗ. Собеседование проводится в форме ответов на заданные вопросы.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

Примерный перечень вопросов для собеседования

Перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Случайные величины. Их статистические характеристики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое случайная величина? 2. Что такое непрерывная и дискретная случайные величины? 3. Каковы статистические характеристики случайных величин? 4. Что такое дисперсия?
2	Разведочный анализ данных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое гистограмма? 2. Что такое функция, плотность распределения случайной величины? 3. Что такое эмпирическая функция, плотность распределения случайной величины? 4. Что такое мода, медиана распределения случайной величины? 5. Что такое нормальное распределения случайной величины?
3	Ввод и редактирование формул	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что понимают под формулой в Excel? 2. Порядок формирования арифметической и геометрической прогрессий в Excel. 3. Объяснить расстановку ссылок в документах Excel.
4	Работа с формулами массива	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как создается формула массива? 2. Как изменить формулу массива? 3. Методика ввода данных для формулы массива в документах Excel.
5	Зависимые случайные величины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие зависимые величины являются независимыми, независимыми? 2. Какие случайные величины являются коррелированными, некоррелированными? 3. Что такое коэффициент корреляции? 4. Что означает коэффициент корреляции, близкий к 0, 1, -1?
6	Парная линейная	1. Что такое условное математическое ожидание $Mx(Y)$?

	регрессия	<ol style="list-style-type: none"> 2. Что такое корреляционная и регрессионная зависимости Y от X? 3. Что такое модельное уравнение регрессии? 4. Что такое спецификация модели регрессии, объясняемая и объясняющая переменные, параметры модели? 5. Почему невозможно получить модельное уравнение регрессии? 6. Что такое выборочное уравнение регрессии? 7. Что такое выборочное условное среднее? 8. Каковы задачи регрессионного анализа? 9. Какие модели наблюдения соответствуют модельному и выборочному уравнению регрессии? 10. Что такое парная линейная регрессия, для чего она используется?
7	Методы вычисления параметров парной линейной регрессии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое зависимая и независимая переменная, регрессия, коэффициент регрессии? 2. Что такое значимость уравнения регрессии? Что такое ошибка первого или второго рода? Нулевая гипотеза. 3. Что такое точечный прогноз и доверительный интервал? Какие прогнозы можно построить для линейной регрессии?
8	Автокорреляция остатков. Статистика Дарбина-Уотсона	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дать сравнительные характеристики исходных данных двух разделов, диаграмм остатков и знаков остатков. 2. Как проявляется зависимость остатков относительно линии регрессии? 3. Что такое статистика Дарбина-Уотсона, для чего она предназначена? 4. Как влияет на значение статистики Дарбина-Уотсона зависимость остатков? 5. Как влияет на значение статистики Дарбина-Уотсона независимость остатков? 6. При каких значениях статистики Дарбина-Уотсона можно сделать вывод о зависимости или независимости остатков? 7. Какой вывод следует сделать о характере зависимости между объясняемой и объясняющей переменной, если выяснилось, что остатки зависимы?

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Студент сдает зачет в форме устного опроса. При проведении зачета вопросы к зачету выбирает сам обучающийся в случайном порядке. На подготовку к ответу дается 25 мин.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающемуся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра.

Критерии оценки ответа обучающегося на дифференцированном зачёте.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
	ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений. ОПК-4.5 Определяет, обосновывает, применяет методы и программные средствами обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.
Знания	Знания теоретических основ, методов анализа данных и программные средства обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.
	Знания современных подходов к статистической обработке информации и возможности их применения в анализе информации.
	Объем освоенного материала.
	Полнота ответов на вопросы.
Умения	Умения пользоваться методическим инструментарием анализа данных, применять математические методы и инструментальные средства с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.
	Умения строить математические модели объектов профессиональной деятельности, работать в современных пакетах программ статистической обработки информации, представлять статистическую информацию в виде графиков, диаграмм, гистограмм, с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.
	Самостоятельность выполнения задания.
Навыки	Владеть современными методами статистической обработки данных и программными средствами обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.
	Владеть навыками применения математических инструментальных средства для обработки, анализа и систематизации информации.
	Владеть навыками методики построения, анализа и применения анализа данных для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учетом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.</p> <p>ОПК-4.5 Определяет, обосновывает, применяет методы и программные средствами обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.</p>				
Знания теоретических основ, методов анализа данных и программные средства обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	Не знает теоретические основы, методы анализа данных и программные средства обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	Знает теоретические основы, методы анализа данных и программные средства обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений, но допускает неточности формулировок	Знает теоретические основы, методы анализа данных и программные средства обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	Знает теоретические основы, методы анализа данных и программные средства обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений. Может корректно сформулировать их самостоятельно.
Знания современных подходов к статистической обработке информации и возможности их применения в анализе информации.	Не знает современные подходы к статистической обработке информации и возможности их применения в анализе информации.	Знает современные подходы к статистической обработке информации и возможности их применения в анализе информации, но допускает неточности формулировок	Знает современные подходы к статистической обработке информации и возможности их применения в анализе информации.	Знает современные подходы к статистической обработке информации и возможности их применения в анализе информации, может корректно сформулировать их самостоятельно.
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю **Умения**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.</p>				

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
ОПК-4.5 Определяет, обосновывает, применяет методы и программные средствами обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.				
Умения пользоваться методическим инструментарием анализа данных, применять математические методы и инструментальные средства с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	Не умеет пользоваться методическим инструментарием анализа данных, применять математические методы и инструментальные средства с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	Умеет пользоваться методическим инструментарием анализа данных, применять математические методы и инструментальные средства с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений, но допускает неточности	Умеет пользоваться методическим инструментарием анализа данных, применять математические методы и инструментальные средства с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	Умеет правильно пользоваться методическим инструментарием анализа данных, применять математические методы и инструментальные средства с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.
Умения строить математические модели объектов профессиональной деятельности, работать в современных пакетах программ статистической обработки информации, представлять статистическую информацию в виде графиков, диаграмм, гистограмм, с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	Не умеет строить математические модели объектов профессиональной деятельности, работать в современных пакетах программ статистической обработки информации, представлять статистическую информацию в виде графиков, диаграмм, гистограмм, с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	Умеет строить математические модели объектов профессиональной деятельности, работать в современных пакетах программ статистической обработки информации, представлять статистическую информацию в виде графиков, диаграмм, гистограмм, с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений, но допускает неточности	Умеет строить математические модели объектов профессиональной деятельности, работать в современных пакетах программ статистической обработки информации, представлять статистическую информацию в виде графиков, диаграмм, гистограмм, с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	Умеет правильно строить математические модели объектов профессиональной деятельности, работать в современных пакетах программ статистической обработки информации, представлять статистическую информацию в виде графиков, диаграмм, гистограмм, с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений, самостоятельно делать выводы
Самостоятельность выполнения задания	Не умеет самостоятельно выполнить задание	Умеет самостоятельно выполнить задание, но допускает неточности	Умеет самостоятельно выполнить задание	Умеет правильно самостоятельно выполнить задание

Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки.**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений. ОПК-4.5 Определяет, обосновывает, применяет методы и программные средствами обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.				
Владеть современными	Не владеет навыками современных	Не в полной мере владеет навыками	Владеет навыками применения	Демонстрирует свободное и

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
методами статистической обработки данных и программными средствами обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	методов статистической обработки данных и программными средствами обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	современных методов статистической обработки данных и программными средствами обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	современных методов статистической обработки данных и программными средствами обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	уверенное владение навыками современных методов статистической обработки данных и программными средствами обработки информации с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.
Владеть навыками применения математических инструментальных средства для обработки, анализа и систематизации информации.	Не владеет методикой применения математических инструментальных средства для обработки, анализа и систематизации информации.	Не в полной мере владеет методикой применения математических инструментальных средства для обработки, анализа и систематизации информации.	Владеет методикой применения математических инструментальных средства для обработки, анализа и систематизации информации.	Демонстрирует уверенное владение методикой применения математических инструментальных средства для обработки, анализа и систематизации информации.
Владеть навыками методики построения, анализа и применения анализа данных для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	Не владеет навыками методики построения, анализа и применения анализа данных для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	Недостаточно владеет навыками методики построения, анализа и применения анализа данных для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	Владеет с дополнительной помощью навыками методики построения, анализа и применения анализа данных для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	Владеет самостоятельно навыками методики построения, анализа и применения анализа данных для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов с целью информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
3	Методический кабинет для самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Анализ данных: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 38.03.05 – Бизнес-информатика / сост.: О.В. Доможирова, В.Ю. Сорокина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 54 с.
2. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И., Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP, СПб.: БХВ-Петербург, 2008.
3. Боровиков В.П. STATISTICA: Искусство анализа данных на компьютере. 2-е изд. СПб., 2003.
4. Боровиков В.П. Программа STATISTICA для студентов и инженеров. 2-е изд. М., 2001.
5. Бородкин Л.И. Многомерный статистический анализ в исторических исследованиях. М., 1986.
6. Бююль А., Цёфель П. SPSS: Искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей: Пер. с нем. СПб., 2005.
7. Вуколов В.Э. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA® и Excel. Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. М., 2008.
8. Доможирова, О. В. Эконометрика: учебное пособие для студентов направления подготовки 38.03.01 - Экономика и специальности 38.05.01 - Экономическая безопасность / О. В. Доможирова, Л. В. Хлебенских. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 163 с.
9. Иванов В.К. Применение методов интеллектуального анализа данных в системах подготовки принятия решений. Лабораторный практикум. Тверь: ТвГУ, 2011.
10. Кацко И.А., Паклин Н.Б. Практикум по анализу данных на компьютере: Учеб. пособие для вузов. М., 2009.
11. Магнус, Я. Р. Эконометрика. Начальный курс : учеб.для вузов / Я. Р. Магнус, П. К. Катыхев, А. А. Пересецкий. - 3-е изд., перераб. - М.: Дело, 2000. - 400 с.
12. Макарова Н.В., Трофимец В.Я. Статистика в Excel: Учебное пособие. М., 2006.
13. Садовникова Н. А. Анализ временных рядов и прогнозирование. Выпуск 5. Учебно-методический комплекс - М.: Евразийский открытый институт , 2011.
14. Симчера, В. М. Методы многомерного анализа статистических данных / В. М. Симчера. - М.: Финансы и статистика, 2008. - 398 с. URL: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=59559>
15. Чубукова И.А. Data Mining: учебное пособие, М.: Интернет-университет информационных технологий: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2006.
16. StatSoft, Inc. (2001). Электронный учебник по статистике. М., StatSoft. WEB: <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>.

6.4. Перечень интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://ntb.bstu.ru>.
3. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru/>
4. Федеральная служба государственной статистики: <http://www.gks.ru/>.
5. ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС — БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
7. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
9. Электронная библиотека Grebennikon: <https://grebennikon.ru/>
10. Электронно-библиотечная система «Book On Lime» <https://bookonlime.ru/>
11. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>
12. Информационно-аналитический ресурс <http://machinelearning.ru>
13. Программа анализа данных AtteStat 12.5 - <http://attestatsoft.narod.ru>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ²

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями³

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой экономики и организации производства
д-р экон. наук, проф. _____ (Ю.И. Селиверстов)
подпись, ФИО

Директор института
экономики и менеджмента
д-р экон. наук, проф. _____ (Ю.А. Дорошенко)
подпись, ФИО

² Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

³ Нужно подчеркнуть