

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра экономической теории и прикладной экономики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФБ
д.э.н. Хайруллина М. В.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Кластерный анализ

Образовательная программа: 38.04.01 Экономика, магистерская программа: Международный бизнес

Курс: 2, семестры : 3 4

Факультет бизнеса, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	3	4
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	3
2	Всего часов	0	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	28
4	Лекции, час.	2	6
5	Практические занятия, час.	0	10
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	1
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		10
10	Самостоятельная работа, час.	0	78
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		контр.
12	Вид аттестации		3

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 38.04.01 Экономика

ФГОС введен в действие приказом №321 от 30.03.2015 г. , дата утверждения: 22.04.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 38.04.01 Экономика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭТПЭ, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета бизнеса, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.э.н. Стукаленко Е. А.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.э.н. Литвинцева Г. П.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Литвинцева Г. П.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.8 способность готовить аналитические материалы для оценки мероприятий в области экономической политики и принятия стратегических решений на микро- и макроуровне; в части следующих результатов обучения:
у2. уметь делать выводы для принятия текущих и стратегических решений на микро-, мезо- и макроуровне
Компетенция ФГОС: ПК.9 способность анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов; в части следующих результатов обучения:
з1. знать источники информации для осуществления аналитической деятельности и проведения экономических расчетов
у1. уметь применять различные методы сбора, обработки и анализа информации для проведения экономических расчетов
у4. уметь использовать современные информационные технологии в экономических исследованиях

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Кластерный анализ	
ПК.8.у2 уметь делать выводы для принятия текущих и стратегических решений на микро-, мезо- и макроуровне	
1. владеть навыками использования методов кластерного анализа для решения социально-экономических задач на микро- и макроуровне	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.9.з1 знать источники информации для осуществления аналитической деятельности и проведения экономических расчетов	
2. последовательность сбора, систематизации, обработки информации об объекте исследования для реализации процедур кластерного анализа	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.9.у1 уметь применять различные методы сбора, обработки и анализа информации для проведения экономических расчетов	
3. уметь использовать основные методы кластерного анализа, интерпретировать полученные результаты	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.9.у4 уметь использовать современные информационные технологии в экономических исследованиях	
4. владеть навыками реализации кластерных методов в пакетах прикладных статистических программ (SPSS, STATISTICA)	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Кластерный анализ как метод многомерной классификации				
1. Многомерный статистический анализ: предмет, задачи и методы	0	2	3	Проведение лекционных занятий
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Предмет и методы кластерного анализа				
2. История возникновения и применение кластерного анализа	0	1	2, 3	Проведение лекционных занятий
3. Методы кластерного анализа	0	5	1, 3, 4	Проведение лекционных занятий

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Кластерный анализ как метод многомерной классификации				
1. Многомерный статистический анализ: предмет, задачи и методы	0	1	3	Обсуждение целей и задач классификации. Примеры задач классификации.
Дидактическая единица: Предмет и методы кластерного анализа				
2. История возникновения и применение кластерного анализа	0	1	2, 3	Обсуждение целей и возможностей применения кластерного анализа в практике социально-экономических исследований. Предостережения и рекомендации к кластерному анализу. Вопросы. Дискуссии. Кейсы.
3. Методы кластерного анализа	1	8	1, 2, 3, 4	Изучение мер сходства. Реализация кластерных методов в пакетах прикладных статистических программ (SPSS). Оценивание качества кластеризации. Решение задач. Кейсы.

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Предмет и методы кластерного анализа				
1. Методы кластерного анализа. Применение кластерного анализа с другими методами математической статистики	0	28	1, 2, 3, 4	Конспектирование изученного материала.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	Контрольные работы	1, 2, 3, 4	5	3
Вид самостоятельной работы обучающегося, выполняемый в письменном виде. Цель проведения контрольной работы – проверка, насколько обучающийся овладел навыками использования методов кластерного анализа, реализации их с помощью программных статистических пакетов, получение опыта самостоятельной интерпретации полученных данных. . Контрольная работа носит экзаменационный характер, оценка по ней имеет статус итоговой. Контрольная работа является индивидуальной. Структура контрольной работы представлена в приложении, вариант определяется индивидуально преподавателем.: Гахова Н. А. Кластерный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. А. Гахова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000223839. - Загл. с экрана.				

2	Изучение теоретических материалов к кейс-заданиям, тестовым заданиям, решению задач.	2, 4	37	2
Теоретические материалы изучаются с целью подготовки к работе на практических занятиях. Ссылки на материалы приведены в приложении, полные тексты материалов, а также примеры задач, решаемых на практических занятиях, представлены в ЭУМК по дисциплине Кластерный анализ: Гахова Н. А. Кластерный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. А. Гахова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4389. - Загл. с экрана. : Гахова Н. А. Кластерный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. А. Гахова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000223839. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4	8	4
Подготовка к аттестации включает: 1) Повторение и обобщение материалов лекционного курса. 2) Повторение материалов семинарских заданий. 3) При необходимости расширения или углубления знаний по отдельным темам рекомендуется обращаться к литературе из предлагаемого в рабочей программе списка. 4) Самоконтроль может осуществляться с использованием предложенных в рабочей программе контролирующих материалов. 5) Все возникшие в ходе повторения вопросы можно задать преподавателю на консультации, проводимой перед итоговой аттестацией по дисциплине. : Гахова Н. А. Кластерный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. А. Гахова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000223839. - Загл. с экрана.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 2, 3, 4	29	1
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Гахова Н. А. Кластерный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. А. Гахова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000223839. - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:gakhova@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:gakhova@corp.nstu.ru
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Кейс-стади	ПК.9;
Формируемые умения: з1. знать источники информации для осуществления аналитической деятельности и проведения экономических расчетов; у1. уметь применять различные методы сбора, обработки и анализа информации для проведения экономических расчетов ; у4. уметь использовать современные информационные технологии в экономических исследованиях		
Краткое описание применения: Применение методов кластерного анализа в социально-экономических исследованиях		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Гахова Н. А. Кластерный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. А. Гахова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000223839 . - Загл. с экрана."		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Подробная информация о БРС приводится в Приложении №4 к рабочей программе.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 4		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Гахова Н. А. Кластерный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. А. Гахова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000223839 . - Загл. с экрана."		
<i>Практические занятия:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Гахова Н. А. Кластерный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. А. Гахова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000223839 . - Загл. с экрана."		
<i>Контрольные работы:</i>	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Гахова Н. А. Кластерный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. А. Гахова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000223839 . - Загл. с экрана."		
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Гахова Н. А. Кластерный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. А. Гахова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000223839 . - Загл. с экрана."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Зачет
ПК.8	у2. уметь делать выводы для принятия текущих и стратегических решений на микро-, мезо- и макроуровне	+	+
ПК.9	з1. знать источники информации для осуществления аналитической деятельности и проведения экономических расчетов	+	+
	у1. уметь применять различные методы сбора, обработки и анализа информации для проведения экономических расчетов	+	+
	у4. уметь использовать современные информационные технологии в экономических исследованиях	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Анализ данных : учебник для академического бакалавриата / [В. С. Мхитарян и др.] ; под ред. В. С. Мхитаряна ; Нац. исслед. ун-т Высш. шк. экономики. - Москва, 2016. - 489, [1] с. : ил., табл.. - Авт. указаны на 7-й с..
2. Методы и средства комплексного анализа данных/Кулаичев А.П., 4-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 511 с.: 60х90 1/16 ISBN 978-5-16-104593-0 (online) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548836> - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Боровиков В. П. STATISTICA: Статистический анализ и обработка данных в среде Windows / В. П. Боровиков, И. П. Боровиков. - М., 1997. - 608 с.
2. Вуколов Э. А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL : [учебное пособие по специальности "Менеджмент организации"] / Э. А. Вуколов. - М., 2011. - 455 с. : табл., граф.
3. Глинский В. В. Статистический анализ : учебное пособие для вузов экономического профиля / В. В. Глинский, В. Г. Ионин. - М., 2002. - 241 с. : ил., табл.. - Библиогр.: с. 239-241.
4. Плохотников К. Э. Статистика : учебное пособие : [по специальности 350700 "Реклама"] / К. Э. Плохотников, С. В. Колков ; Рос. акад. образования, НОУ ВПО "Моск. психол.-социал. ин-т". - М., 2010. - 285, [1] с. : ил., табл.
5. Дубров А. М. Многомерные статистические методы для экономистов и менеджеров : учебник для экон. спец. вузов / А. М. Дубров, В. С. Мхитарян, Л. И. Трошин. - М., 2000. - 350 с. : ил.
6. Наследов А. Д. IBM SPSS Statistics 20 и АМОС: профессиональный статистический анализ данных / А. Д. Наследов. - Москва, 2013
7. Тюрин Ю. Н. Статистический анализ данных на компьютере / Под ред. В. Э. Фигурнова. - М., 1998. - 528 с. : ил.
8. Халафян А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных : учебное пособие для вузов / А. А. Халафян. - М., 2008. - 503, [5] с. : ил.
9. Giri N. C. Multivariate Statistical Analysis / Narayan C. Giri. - New York, 2004. - XIV, 558 p. : ill.. - Пер. загл.: Многомерный статистический анализ.

Интернет-ресурсы

1. Винюков И. А. Многомерные статистические методы [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Винюков. — Москва : Финансовый университет, 2014. — 192 с. — Режим доступа: http://elib.fa.ru/fbook/vinyukov_stat_metod.pdf/view. - Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
6. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Гахова Н. А. Кластерный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. А. Гахова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000223839. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение лекционных занятий

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Кластерный анализ приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.8/АД способность готовить аналитические материалы для оценки мероприятий в области экономической политики и принятия стратегических решений на микро- и макроуровне	у2. уметь делать выводы для принятия текущих и стратегических решений на микро-, мезо- и макроуровне	Методы кластерного анализа Применение кластерного анализа с другими методами математической статистики	Контрольная работа, задание 8	Зачет, вопросы 8 –24
ПК.9/АД способность анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов	з1. знать источники информации для осуществления аналитической деятельности и проведения экономических расчетов	История возникновения и применение кластерного анализа Методы кластерного анализа	Контрольная работа, задание 1 – 2	Зачет, вопросы 1 –18
ПК.9/АД	у1. уметь применять различные методы сбора, обработки и анализа информации для проведения экономических расчетов	История возникновения и применение кластерного анализа Методы кластерного анализа Многомерный статистический анализ: предмет, задачи и методы Применение кластерного анализа с другими методами математической статистики	Контрольная работа, задание 1 – 8	Зачет, вопросы 1 – 24
ПК.9/АД	у4. уметь использовать современные информационные технологии в экономических исследованиях	Методы кластерного анализа	Контрольная работа, задание 3 – 7	Зачет, вопросы 8 – 18

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 4 семестре – в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.8/АД, ПК.9/АД.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего

контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.8/АД, ПК.9/АД, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра экономической теории и прикладной экономики

Паспорт зачета

по дисциплине «Кластерный анализ», 4 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 – 8, 19 – 24, второй вопрос из диапазона вопросов 9 — 18 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра экономической теории и прикладной экономики
Дисциплина *Кластерный анализ*
Форма обучения *очная*

ЗАЧЕТНОЕ ЗАДАНИЕ № 1

1. Предмет и задачи многомерного статистического анализа.
2. Иерархический агломеративный метод кластерного анализа: сущность, алгоритм, графическая иллюстрация.

Составитель _____
(подпись)

Н. А. Гахова

Заведующая кафедрой _____
(подпись)

Г. П. Литвинцева

«31» августа 2016 г.

2. Критерии оценки

- * Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при иллюстрации методов допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0 — 9 баллов.
- * Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при иллюстрации методов допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет 10 — 14 баллов.
- * Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на

вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок, оценка составляет 15 — 17 *баллов*.

- * Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок, оценка составляет 18 — 20 *баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если средняя сумма баллов по двум выданным студенту заданиям составляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Кластерный анализ»

1. Предмет и задачи многомерного статистического анализа.
2. Методы многомерного статистического анализа.
3. Сущность классификации многомерных наблюдений
4. История возникновения и развития кластерного анализа.
5. Цели и возможности применения кластерного анализа в практике социально-экономических исследований.
6. Предостережения и рекомендации применения кластерного анализа.
7. Сбор и подготовка данных для кластерного анализа. Нормирование данных.
8. Меры сходства между объектами и кластерами.
9. Иерархический агломеративный метод кластерного анализа: сущность, алгоритм, графическая иллюстрация.
10. Иерархический метод кластерного анализа: ближний сосед.
11. Иерархический метод кластерного анализа: дальний сосед.
12. Иерархический метод кластерного анализа: методы средней связи.
13. Иерархический метод кластерного анализа: метод Уорда.
14. Иерархический дивизимный метод кластерного анализа: сущность, алгоритм, графическая иллюстрация.
15. Итеративный метод кластерного анализа: сущность, алгоритм.
16. Итеративный метод кластерного анализа: метод k-средних.
17. Итеративный метод кластерного анализа: метод поиска ступеней.
18. Ограничения кластерного анализа.
19. Интерпретация результатов кластерного анализа.
20. Критерии качества разбиения на кластеры: функционалы качества.
21. Критерии качества разбиения на кластеры: методы визуальной оценки.
22. Проведение процедуры кластерного анализа с использованием пакетов прикладных статистических программ.
23. Применение кластерного анализа во взаимосвязи с другими методами математической статистики.
24. Факторный анализ и кластерный анализ: возможности совместного использования.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Кластерный анализ», 4 семестр

1. Методика оценки

Контрольные работы направлены на подготовку магистра по виду деятельности: аналитическая и научно-исследовательская.

Учебным планом по дисциплине предусмотрена 1 контрольная работа, на выполнение которых рабочей программой отведено 16 часов.

Цель контрольной работы: углубление теоретических знаний, формирование практических умений и опыта деятельности в области осуществления аналитической деятельности и проведения экономических расчетов.

Задачи контрольной работы:

- навыки сбора, систематизации, обработки информации об объекте исследования для реализации процедур кластерного анализа;
- овладение навыками использования методов кластерного анализа;
- реализация полученных навыков с помощью программных статистических пакетов;
- опыт самостоятельной интерпретации полученных данных.

Задание на контрольную работу: провести классификацию выбранных признаков в рамках научного исследования.

Основные этапы:

- Постановка задач исследования, определение объемов исходной и выходной информации, выбор формы представления данных.
- Сбор и систематизация исходных данных для их обработки.
- Определение последовательности обработки исходной информации и выбор методов ее обработки из арсенала методов кластерного анализа.
- Предварительная обработка данных (решение проблемы сопоставимости показателей).
- Описание используемых методов анализа и аргументация их применения.
- Проведение вычислительного эксперимента с помощью программного обеспечения.
- Оценка результатов по статистическим критериям качества, непротиворечивости полученных результатов экономическим выводам и по степени их интерпретируемости.
- Обобщение результатов исследования в табличной или графической форме, интерпретация, выводы, предложения и практические рекомендации по результатам проведенного анализа.

По результатам выполнения всех этапов задания, входящих в контрольную работу, студент оформляет отчет. Студент обязан предоставить отчет о выполнении контрольной работы в дни защиты контрольной работы, установленной учебным планом. Содержание отчета должно быть полным, достоверным, логичным и аргументированным.

Структура отчета включает в себя:

- Титульный лист.
- Цель и задачи контрольной работы.
- Результаты (расчеты, графики, таблицы и т.п.)
- Ответы на контрольные вопросы.
- Выводы (результаты обработки исходных данных и оценка полноты решения

поставленной задачи).

Требования к оформлению отчета о выполнении контрольной работы:

- титульный лист установленной формы (Приложение);
- текст должен содержать заголовки в соответствии со структурой отчета;
- формат А4;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта – 12-14 пт;
- цвет шрифта – черный;
- межстрочный интервал – 1-1,5;
- размеры полей: верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 10 мм;
- абзацный отступ – 1,25 мм;
- выравнивание текста – по ширине;
- страницы работы нумеруются арабскими цифрами в нижней части листа, начиная с титульного листа, номер на котором не ставится.

Отчет должен быть представлен в распечатанном виде.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если студент демонстрирует незнание значительной части теоретического материала; не умеет самостоятельно провести расчеты, осуществлять их комплексную проверку; не способен обобщить результаты исследования, интерпретировать их. Оценка составляет 0 — 19 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если теоретический материал освоен на уровне общего представления; студент умеет самостоятельно провести расчеты, но не способен осуществлять их комплексную проверку; обобщает результаты исследования, интерпретирует результаты, но не способен сделать предложения и практические рекомендации по результатам проведенного анализа. Оценка составляет 20 — 29 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если теоретический материал освоен на базовом уровне; студент умеет самостоятельно провести расчеты, осуществлять их проверку на базовом уровне; обобщает результаты исследования, интерпретирует результаты, способен сделать обоснованные предложения по результатам проведенного анализа. Оценка составляет 30 — 35 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если теоретический материал освоен глубоко и в полном объеме; студент умеет самостоятельно провести расчеты, осуществлять их комплексную проверку; обобщает результаты исследования, интерпретирует результаты, способен сделать обоснованные предложения и практические рекомендации по результатам проведенного анализа. Оценка составляет 36 — 40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример контрольной работы

1. Провести классификацию характеристик экспортно-импортной деятельности предприятий на основе электронной торговли.
2. Провести классификацию регионов по уровню их финансового потенциала.
3. Провести классификацию регионов по уровню привлекательности для деятельности коммерческой организации (на примере сферы платных медицинских услуг).

Правила аттестации студентов по учебной дисциплине Кластерный анализ

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС). Рейтинг студента определяется как сумма баллов за работу в семестре (текущий рейтинг) и баллов, полученных в результате итоговой аттестации (зачет). В таблице приведено максимальное количество баллов, которое может набрать студент по видам учебной деятельности в течение семестра и диапазоны баллов, соответствующие минимальному и максимальному количеству баллов. Максимальная сумма баллов за семестр составляет 100 баллов (текущий рейтинг – 80 баллов, итоговая аттестация (зачет) – 20 баллов).

Правила текущей аттестации:

1. В течение семестра необходимо в срок, установленный учебным графиком, выполнить контрольную работу, задание на которую приведено в ФОС (см. таблицу 1).

1. В течение семестра оценивается работа на практических занятиях: ответы на вопросы, участие в дискуссиях, решение задач, решение кейсов. В случае пропуска занятий магистрант предоставляет конспект занятий и получает за занятие минимальное количество баллов (см. таблицу 1).

2. В течение семестра оценивается подготовка к занятиям: проверка конспекта по учебным материалам, подготовка материалов к решению кейсов (см. таблицу 1).

Правила итоговой аттестации:

1. К зачету допускаются студенты, выполнившие все задания, и набравшие не менее 40 баллов по результатам текущего рейтинга.

2. Если по итогам текущей аттестации студент набрал от 20 до 39 баллов, то он может быть допущен к зачету, если выполнит все предусмотренные программой виды работ в семестре и наберет количество баллов, не ниже минимально допустимого.

3. Если по итогам текущей аттестации студент набрал меньше 20 баллов, то в текущем семестре к зачету не допускается.

4. Зачет проводится в письменном виде, предлагается 2 теоретических вопроса (вопросы к зачету и примеры билетов приведены в ФОС).

5. Зачет считается сданным, если средняя сумма баллов по двум заданиям составляет не менее 10 баллов

6. Зачетное задание считается выполненным на пороговом уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при иллюстрации методов допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет 10–14 баллов.

7. Зачетное задание считается выполненным на базовом уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок, оценка составляет 15–17 баллов

8. Зачетное задание считается выполненным на продвинутом уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок, оценка составляет 18–20 баллов.

Таблица 1

Оценка работы студента в течение семестра

№ п/п	Вид учебной работы (учебной деятельности)	Максимальное количество баллов	Диапазоны баллов	Срок представления и защиты (неделя семестра)
1.	Контрольная работа*	40	20–40	15 неделя

2.	Практические занятия	20	10–20	В течение семестра
3.	Подготовка к занятиям	20	10–20	В течение семестра
Итого по текущему рейтингу		80	40–80	
4.	Зачет	20	10–20	
Итого за семестр		100	0–49 (не зачтено.) 50–100 (зачтено.)	

* При сдаче контрольных работ, заданий позже срока применяется коэффициент 0,8.

Таблица 2

Соответствие оценок БРС

Характеристика работы студента	Диапазон баллов, всего		Оценка по ECTS	Традиционная шкала оценки
				Зачет
отлично	98	100	A+	зачтено
	93	97	A	
	90	92	A-	
очень хорошо	87	89	B+	
	83	86	B	
	80	82	B-	
хорошо	77	79	C+	
	73	76	C	
	70	72	C-	
удовлетворительно	67	69	D+	
	63	66	D	
	60	62	D-	
посредственно	50	59	E	
неудовлетворительно с возможностью пересдачи	25	49	FX	не зачтено
неудовлетворительно без возможности пересдачи	0	24	F	