



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель образовательной программы

А.С. Величко

«30» июня 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио заведующего кафедрой
математических методов в экономике

А.С. Величко

«30» июня 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная статистика и многомерные статистические методы

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Форма подготовки очная

курс 3 семестр 2

лекции 0 час.

практические занятия 0 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 час. / пр. 0 час. / лаб. 36 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 36 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 0 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 6 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта по направлению 01.03.04 «Прикладная математика», самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 18.02.2016 № 12-13-235

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математических методов в экономике, протокол № 12 от «30» июня 2016 г.

Врио заведующего кафедрой математических методов в экономике, к.ф.-м.н., доцент А.С. Величко

Составитель:

доцент кафедры математических методов в экономике д.ф.-м.н., О.Л. Жданова

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Прикладная статистика и многомерные статистические методы» предназначена для студентов направления подготовки 01.03.04 «Прикладная математика».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Дисциплина реализуется на 3 курсе в 6-м семестре. Дисциплина входит в обязательные дисциплины вариативной части блока «Дисциплины (модули)».

Особенности построения курса: лабораторные работы (36 часов), самостоятельная работа (72 часа).

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: проведение статистической обработки данных с помощью инструментальных средств.

Цель – обработка массивов экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализ, оценка, интерпретация полученных результатов и обоснование выводов; построение моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализ и интерпретация полученных результатов; проведение статистической обработки данных с помощью инструментальных средств.

Задачи:

развитие способности

- демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин;
- использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки;
- самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, расширять и углублять свое научное мировоззрение;

- ориентироваться в постановке задачи и определять, каким образом следует искать средства ее решения;
- анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию;

развитие готовности

- разрабатывать эффективные математические методы решения задач естествознания, техники, экономики и управления;
- разрабатывать научно-техническую документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований;
- разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений;
- проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований.

Для успешного изучения дисциплины «Прикладная статистика и многомерные статистические методы» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью применять аппарат математического анализа, линейной алгебры, теории вероятности и математической статистики;
- способностью работать с электронной таблицей Excel и программировать на языке Си.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК 2 способность использовать современные математические методы	Знает	современные математические методы прикладной статистики

и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования	Умеет	работать с современными прикладными программными средствами и осваивать современные технологии прикладной статистики
	Владеет	современными математическими методами, современными прикладными программными средствами и современными технологиями прикладной статистики
ПК-10 - готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способность применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов	Знает	математический аппарат необходимый для решения поставленных задач
	Умеет	применять соответствующую процессу математическую модель и проверять ее адекватность
	Владеет	навыками анализа результатов моделирования, принятия решений на основе полученных результатов
ПК-13 - способностью анализировать и интерпретировать результаты статистического и эконометрического моделирования экономических процессов и объектов	Знает	подходы к прикладному статистическому моделированию
	Умеет	применять прикладные статистические методы для решения задач экономики и финансов
	Владеет	современным программным инструментарием прикладного статистического моделирования экономических процессов и объектов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Прикладная статистика и многомерные статистические методы» применяются неимитационные методы активного/интерактивного обучения: выполнение проектов с использованием компьютерных технологий и специализированного программного обеспечения.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

не предусмотрено

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (36 часов)

Лабораторная работа №1. Начала работы с пакетом R, знакомство с синтаксисом языка R. Работа с данными. Графика (6 часов).

Лабораторная работа №2. Статистические оценки параметров и проверка статистических гипотез. (2 часа).

Лабораторная работа №3. Корреляционный анализ многомерной выборки. (4 часа).

Лабораторная работа №4. Регрессионный анализ многомерной выборки. (4 часа).

Лабораторная работа №5. Кластерный анализ. Применение иерархических и последовательных кластер-процедур (4 часов).

Лабораторная работа №6. Метод главных компонент (6 часов).

Лабораторная работа №7. Факторный анализ (6 часов).

Лабораторная работа №8. Итоговая лабораторная работа (4 часа).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Прикладная статистика и многомерные статистические методы» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Контролируемые разделы дисциплины, этапы формирования компетенций, виды оценочных средств, зачетно-экзаменационные материалы, комплекты оценочных средств для текущей аттестации, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Ниворожкина Л. И., Арженовский С. Б. Многомерные статистические методы в экономике : Учебник. – М.: Дашков и К, 2008. .— 223 с. — Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:264736&theme=FEFU>
2. Тюрин Ю.Н. Многомерная статистика. Гауссовские линейные модели [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тюрин Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13143>.
3. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кобзарь А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006.— 816 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12895>

Дополнительная литература
(печатные и электронные издания)

1. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ : [монография] / Ф. Аффифи, С. Эйзен ; пер. с англ. И. С. Енюкова, И. Д. Новикова. — М: Мир, 1982.— 488 с.— Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:46908&theme=FEFU>.

2. Прикладная статистика. Принципы и примеры / Д. Кокс, Э. Снелл ; пер. с англ. Е. В. Чепурина. — М: Мир, 1984.— 200 с.— Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:50252&theme=FEFU>.

3. Многомерный статистический анализ в экономике : учебное пособие / Л. А. Сошникова, В. Н. Тамашевич, Г. Уебе [и др.] ; под. ред. В. Н. Тамашевича.— М: ЮНИТИ, 1999.— 598 с.— Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:9635&theme=FEFU>.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

1. R — объектно-ориентированная статистическая среда. URL: <http://herba.msu.ru/shipunov/software/r/r-ru.htm>
2. А.Б. Шипунов, Е.М. Балдин, П.А. Волкова, А.И. Коробейников, С.А.Назарова, С.В. Петров, В.Г. Суфиянов. Наглядная статистика. Используем R! -- М.: ДМК Пресс, 2012. -- 298 с. ISBN 978-5-94074-785-828-1. URL: <http://herba.msu.ru/shipunov/software/r/rbook-toc.htm>
3. Статистическое программирование на R: Часть 1. Кушаем в изобилии статистических возможностей. URL: <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/l-r1/>
4. Необходимо ли вам изучать язык R? URL: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/bd-learnr/>

5. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. «Многомерные статистические методы и основы эконометрики» - М., Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. 2003. – 79 с. URL: http://bibl.kfmesi.ru/files/ymk/mnogom_1.pdf
6. Introduction to Applied Statistics: Lecture Notes. URL: <https://people.richland.edu/james/lecture/m113/>
7. Journal of Applied Statistics. URL: <http://www.tandfonline.com/loi/cjas20#.VkrLPXbhDq4>
8. Annals of Applied Statistics. URL: <http://imstat.org/aoas/>

Перечень дополнительных информационно-методических материалов

1. Иберла К. Факторный анализ. - М.: Статистика, 1980.
2. Многомерный статистический анализ в экономических задачах. Компьютерное моделирование в SPSS : Учебное пособие / Под ред. И. В. Орловой. – М. : Вузовский учебник, 2009.
3. Справочник по прикладной статистике / Под ред. Э. Ллойда. - М.: Финансы и статистика, 1989.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется свободно распространяемое программное обеспечение MS Excel, GNU R.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины, описание последовательности действий обучающихся

Освоение дисциплины следует начинать с изучения рабочей учебной программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам. Обязательно следует учитывать рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью рекомендуемой основной литературы. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Подготовку к началу обучения включает несколько необходимых пунктов:

1) Необходимо создать для себя рациональный и эмоционально достаточный уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.

2) Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.

3) Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари, справочники и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.

4) Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на работу с источниками и литературой по дисциплине, представить этот план в наглядной форме (график работы с датами) и в дальнейшем его придерживаться, не допуская

срывов графика индивидуальной работы и «аврала» в предсессионный период. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.

Рекомендации по работе с литературой

1) Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект». Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, даже пусть самым кратким – бесполезная работа. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого специалиста с высшим образованием независимо от выбранной специальности.

2) Написание конспекта должно быть творческим – нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально структурируя конспект, используя символы и условные обозначения. Копирование и «заучивание» неосмысленного текста трудоемко и по большому счету не имеет большой познавательной и практической ценности.

3) При написании конспекта используется тетрадь, поля в которой обязательны. Страницы нумеруются, каждый новый вопрос начинается с нового листа, для каждого экзаменационного вопроса отводится 1-2 страницы конспекта. На полях размещается вся вспомогательная информация – ссылки, вопросы, условные обозначения и т.д.

4) В итоге данной работы «идеальным» является полный конспект по программе дисциплины, с выделенными определениями, узловыми пунктами, примерами, неясными моментами, проставленными на полях вопросами.

5) При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно

обратиться к преподавателю при посещении установочных лекций и консультаций, либо в индивидуальном порядке.

6) При чтении учебной и научной литературы всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать.

7) При написании учебного конспекта обязательно указывать все прорабатываемые источники, автор, название, дата и место издания, с указанием использованных страниц.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине: экзамену (зачету)

К аттестации допускаются студенты, которые систематически в течение всего семестра посещали и работали на занятиях и показали уверенные знания в ходе выполнении практических заданий и лабораторных работ.

Непосредственная подготовка к аттестации осуществляется по вопросам, представленным в рабочей учебной программе. Тщательно изучите формулировку каждого вопроса, вникните в его суть, составьте план ответа. Обычно план включает в себя:

- определение сущности рассматриваемого вопроса, основных положений, утверждений, определение необходимости их доказательства;
- запись обозначений, формул, необходимых для полного раскрытия вопроса;
- графический материал (таблицы, рисунки, графики), необходимые для раскрытия сущности вопроса;
- роль и значение рассматриваемого материала для практической деятельности, примеры использования в практической деятельности.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима лекционная аудитория мультимедийного типа (мультимедийный проектор, настенный экран, документ-камера) и компьютерный класс с персональными компьютерами с доступом в сеть «Интернет».



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Прикладная статистика и многомерные статистические
методы»**

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Форма подготовки очная

**Владивосток
2016**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	4 неделя	Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины,	16 часов	Собеседование
2	6 неделя	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях.	8 часов	Проект
3	10 неделя	Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам лекций	16 часов	Собеседование
4	12 неделя	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением	8 часов	Проект
5	16 неделя	Повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение	16 часов	Собеседование

		основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам лекций		
6	18 неделя	Самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением	8 часов	Проект

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Из учебника №1 (Основная литература)

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:264736&theme=FEFU>

1. Темы 1-2, с. 36-42.
2. Тема 3, с. 61-71.
3. Тема 4, с. 119-129.
4. Тема 5, с. 90-96.
5. Тема 6, с. 141-151.
6. Тема 7, с. 168–173.

Из учебника №5 (Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»)

http://bibl.kfmesi.ru/files/ymk/mnogom_1.pdf

7. Корреляционный анализ. Тренировочный пример. – с. 8-10
8. Регрессионный анализ. Тренировочный пример. – с. 18-21
9. Кластерный анализ. Тестовый пример. – с. 45-48
10. Компонентный анализ. Тренировочный пример. – с. 29-32
11. Компонентный анализ. Тренировочный пример. – с. 33-36

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает в себя повторение теоретического и практического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе аудиторных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей учебной программе дисциплины, самоконтроль ответов на основные проблемные вопросы по темам занятий; самостоятельный разбор заданий и задач, решаемых на практических занятиях; самостоятельный повтор действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ, в том числе при работе со специальным программным обеспечением.

Результаты самостоятельной работы представляются и оформляются в виде ответов на основные положения теоретического и практического материала дисциплины по темам; письменного разбора процесса решения практических заданий и задач; собственных действий, осуществляемых в ходе выполнения лабораторных работ.

В случае подготовки слайдов для защиты проекта, они должны быть контрастными (рекомендуется черный цвет шрифта на светлом фоне), кегль текста слайдов – не менее 22pt, заголовков – 32pt. Основная цель использования слайдов - служить вспомогательным инструментом к подготовленному выступлению, цитирование больших фрагментов текста на слайдах не допускается. Приветствуется использование рисунков, графиков, таблиц, интерактивного материала, однако, следует предусмотреть выбор цвета и толщину линий.

Слайды должны содержать титульный лист, цели и задачи (не более 2-х слайдов с обзором актуальности, новизны, теоретической и практической значимости работы), основные публикации с их кратким обзором (1-2 слайда), формальную постановку задачи и формулировку моделей (1-2 слайда), краткое тезисное (!) изложение ключевых положений работы (разумное количество слайдов с учетом общего времени выступления), заключение (с изложением результатов работы, подведением выводов, обсуждением практического использования работы, возможностей проведения дальнейших исследований и разработок в данной области).

Как правило, 12-15 слайдов оказывается достаточным для полного представления работы.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Общие критерии оценки выполнения самостоятельной работы – правильность ответов на вопросы по темам теоретической части

дисциплины, верность получаемых ответов в ходе решения практических заданий и задач, достижение правильного результата при осуществлении собственных действий по лабораторным работам.

Оценивание знаний в форме собеседования проводится по критериям:

- логичность изложения, знание и понимание основных аспектов и дискуссионных проблем по теме;
- владение методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов по теме.

Оценивание знаний в форме проекта проводится по критериям:

- завершенность и полнота выполненных заданий в рамках работы;
- владение методами и приемами решения конкретных задач и самостоятельность использования специализированного программного обеспечения;
- качество оформления письменного отчета в соответствии с правилами и стандартами оформления.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Прикладная статистика и многомерные статистические
методы»

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика

Форма подготовки очная

Владивосток
2016

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Прикладная статистика и многомерные
статистические методы»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК 2 способность использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования	Знает	современные математические методы прикладной статистики
	Умеет	работать с современными прикладными программными средствами и осваивать современные технологии прикладной статистики
	Владеет	современными математическими методами, современными прикладными программными средствами и современными технологиями прикладной статистики
ПК-10 - готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способность применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов	Знает	математический аппарат необходимый для решения поставленных задач
	Умеет	применять соответствующую процессу математическую модель и проверять ее адекватность
	Владеет	навыками анализа результатов моделирования, принятия решений на основе полученных результатов
ПК-13 - способностью анализировать и интерпретировать результаты статистического и эконометрического моделирования экономических процессов и объектов	Знает	подходы к прикладному статистическому моделированию
	Умеет	применять прикладные статистические методы для решения задач экономики и финансов
	Владеет	современным программным инструментарием прикладного статистического моделирования экономических процессов и объектов

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Введение в прикладную статистику и многомерные	ОПК-2	Знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, вопросы 1-3
			Умеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 1
			Владеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 1
		ПК-10,	Знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, вопросы 1-3

	статистические методы	ПК-13	Умеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 2-4
			Владеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 2-4
2	Методы классификации	ОПК-2	Знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, вопросы 4-5
			Умеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 5-6
			Владеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 5-6
		ПК-10, ПК-13	Знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, вопросы 4-5
			Умеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 5-6
			Владеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 5-6
3	Методы снижения размерности признакового пространства	ОПК-2	Знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, вопросы 6-7
			Умеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 7-8
			Владеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 7-8
		ПК-10, ПК-13	Знает	Собеседование (УО-1)	Зачет, вопросы 6-7
			Умеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 7-8
			Владеет	Проект (ПР-9)	Зачет, проект 7-8

Зачетно-экзаменационные материалы

Вопросы для подготовки к зачету

по дисциплине «**Прикладная статистика и многомерные статистические методы**»

1. Назначение, содержание и основные этапы многомерного статистического анализа
2. Многомерная генеральная и выборочная совокупности.
3. Корреляционный многомерной генеральной совокупности.
4. Регрессионный анализ многомерной генеральной совокупности.
5. Классификация без обучения. Кластерный анализ.
6. Классификация при наличии обучающих выборок.
Дискриминантный анализ.
7. Компонентный анализ.
8. Факторный анализ.

Комплекты оценочных средств для текущей аттестации

Вопросы для собеседования

по дисциплине «**Прикладная статистика и многомерные статистические методы**»

1. Основные этапы многомерного статистического анализа.
2. Формы представления данных. Понятие признакового пространства.
3. Виды зависимостей, исследуемых многомерными статистическими методами.
4. Проверка статистических гипотез о параметрах многомерной нормально распределенной генеральной совокупности
5. Корреляционный анализ количественных признаков. Ранговая корреляция. Корреляция категоризованных переменных.
6. Регрессионный анализ.
7. Основные типы задач и алгоритмов кластерного анализа.
8. Иерархические и последовательные кластер-процедуры.
9. Параметрический дискриминантный анализ в случае нормальных классов.
10. Непараметрический дискриминантный анализ.
11. Оценка качества дискриминантной функции и информативность отдельных признаков.
12. Метод главных компонент. Основные числовые характеристики и свойства оптимальности главных компонент.
13. Факторный анализ: общий вид линейной модели, основные задачи и вопросы идентификации.
14. Факторный анализ. Методы определения факторных нагрузок. Вращение пространства общих факторов.
15. Факторный анализ. Статистическая оценка надежности решений полученных в результате.

Критерии оценки:

✓ 100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 75-61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ.

✓ 60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Темы проектов

по дисциплине «**Прикладная статистика и многомерные статистические методы**»

Лабораторная работа №1. Начала работы с пакетом R, знакомство с синтаксисом языка R. Работа с данными. Графика.

Лабораторная работа №2. Статистические оценки параметров и проверка статистических гипотез.

Лабораторная работа №3. Корреляционный анализ многомерной выборки.

Лабораторная работа №4. Регрессионный анализ многомерной выборки.

Лабораторная работа №5. Кластерный анализ. Применение иерархических и последовательных кластер-процедур.

Лабораторная работа №6. Метод главных компонент.

Лабораторная работа №7. Факторный анализ.

Критерии оценки:

✓ 100-86 баллов выставляется, если студент/группа точно определили содержание и составляющие части задания, умеют аргументированно отвечать на вопросы, связанные с заданием. Продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной исследовательской работы по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 85-76 - баллов - работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 75-61 балл – проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых

основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания

Критерии оценки собеседования

✓ 100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 75-61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Критерии оценки проектов

✓ 100-86 баллов выставляется, если студент/группа точно определили содержание и составляющие части задания, умеют аргументированно отвечать на вопросы, связанные с заданием. Продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной исследовательской работы по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 85-76 - баллов - работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не

более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 75-61 балл – проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

✓ 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы

Шкала оценивания

Менее 60 баллов	незачтено	неудовлетворительно
От 61 до 75 баллов	зачтено	удовлетворительно
От 76 до 85 баллов	зачтено	хорошо
От 86 до 100 баллов	зачтено	отлично

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Прикладная статистика и многомерные статистические методы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Модели и методы распределенных систем» проводится в форме собеседования и защиты проекта и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний - оценивается в форме собеседования;
- уровень овладения практическими умениями и навыками – оценивается в форме защиты проекта.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Прикладная статистика и многомерные статистические методы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине предусмотрен зачет, который проводится в письменной форме с использованием защиты проекта.

Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Прикладная статистика и многомерные статистические методы»

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

76-85	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	<i>«зачтено»/ «удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0-60	<i>«не зачтено»/ «неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.