Министерство сельского хозяйства Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Вятский государственный агротехнологический университет"



Прикладной многомерный статистический анализ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой

информационных технологий и статистики

Учебный план

01.03.05 Статистика

направленность (профиль) программы бакалавриата "Экономическая статистика и

зачеты 7

анализ данных"

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

Общая трудоемкость 3 ЗЕТ

Часов по учебному плану 108 Виды контроля в семестрах:

в том числе:

 аудиторные занятия
 34

 самостоятельная работа
 74

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 7 (4.1) | | | |
|---|---------|-----|----|-----|
| Недель | 1 | 7 | | |
| Вид занятий | УП | РΠ | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 18 | 18 | 18 | 18 |
| В том числе инт. | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Итого ауд. | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Контактная работа | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Сам. работа | 74 | 74 | 74 | 74 |
| Итого | 108 | 108 | 10 | 108 |

| Программу составил(и): |
|---|
| к.э.н., доцент кафедры информационных технологий и статистики, Гришина Елена Николаевна |
| |
| Рецензент(ы): |
| к.п.н., доцент кафедры информационных технологий и статистики, Дьячков Валерий Павлович |
| Рабочая программа дисциплины |
| Прикладной многомерный статистический анализ разработана в соответствии с ФГОС: |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.05 Статистика (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1032) |
| составлена на основании Учебного плана: |
| 01.03.05 Статистика направленность (профиль) программы бакалавриата "Экономическая статистика и анализ данных" одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 27.10.2022 протокол № 10. |
| Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией |
| Протокол № 2р/2022-23 от "27" октября 2022 г. |
| Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры |
| информационных технологий и статистики |
| Протокол № _4а от "27" октября 2022 г. |
| Зав. кафедрой К.э.н., доцент Козлова Лариса Алексеевна |

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

| Рабочая программа пересмотрена, обс | уждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры |
|-------------------------------------|--|
| Протокол от "" | 2023 г. № |
| Зав. кафедрой | |
| | |
| | |
| | |
| Рабочая программа пересмотрена, обс | уждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры |
| информационных технологий и стат | гистики |
| Протокол от "" | 2024 г. № |
| Зав. кафедрой | |
| | |
| | |
| | |
| | уждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры |
| информационных технологий и стат | гистики |
| Протокол от "" | 2025 r. № |
| Зав. кафедрой | |
| | |
| | |
| D. 6 5. | 2026 2027 5 |
| | уждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры |
| информационных технологий и стат | гистики |
| Протокол от "" | 2026 г. № |
| Зав. кафедрой | |
| | |

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 основные понятия и методы элементарной математики, математического анализа; теории вероятностей и математической статистики, алгебры и геометрии; математических основ стохастики; функционального анализа

| | 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | | | | | | |
|--|---|--------------------------------|--|--|--|--|--|
| Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.03 | | | Б1.В.ДВ.03 | | | | |
| 2.1 | Требог | вания к предвар | ительной подготовке обучающегося: | | | | |
| 2.1.1 | | | обладать индикаторами достижения компетенций, полученными при изучении следующих с и анализ интернет-данных, Прикладная статистика и интеллектуальный анализ данных | | | | |
| | | плины и практі ествующее: | ки, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как | | | | |
| | Произн аттеста | • | ктика: практика по профилю профессиональной деятельности, Государственная итоговая | | | | |
| 3. КО | ОМПЕТ | ГЕНЦИИ ОБУЧ | ІАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | |
| ПК-1 | | Способен приме профессионально | нять знания естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в ой деятельности | | | | |
| | ПК-1.1 | Знать основы вы | сшей математики | | | | |
| ПК-1.2 Уметь применять знания естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования профессиональной деятельности | | | | | | | |
| | и применения знаний естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и профессиональной деятельности | | | | | | |
| R negyitt | Tate oc | роения писнин | ины обучающийся лолжен | | | | |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| 1 , | нате освоения дисциплины обучающийся должен | | | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 3.1 | Знать: | | | | | | | | |
| 3.1.1 | методы и приемы обработки и анализа информации в статистике | | | | | | | | |
| 3.1.2 | основы организации и функционирования системы государственной статистики, источники статистической информации; виды и формы статистического наблюдения, виды группировок, приемы их построения, совокупность относительных и обобщающих показателей, методы анализа динамических (временных) рядов и построения статистических моделей взаимосвязи и прогнозирования социально-экономических явлений и процессов; назначение, экономическое содержание и методику расчета показателей социально-экономической статистики; методы исчисления основных статистических характеристик, прогнозирование на основе статистических данных | | | | | | | | |
| 3.2 | Уметь: | | | | | | | | |
| 3.2.1 | применять методы и приемы статистики для обработки и анализа информации | | | | | | | | |
| 3.2.2 | оценивать достоверность источников статистической информации; анализировать данные отечественной и зарубежной статистики; проводить специальные статистические наблюдения | | | | | | | | |
| 3.3 | Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть): | | | | | | | | |
| 3.3.1 | методами и приемами статистики для обработки и анализа информации | | | | | | | | |
| 3.3.2 | методами статистического исследования социально-экономических процессов, исчисления основных статистических характеристик, прогнозирования на основе статистических данных | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Код Наименование разделов и тем /вид Семестр / Часов Компетенции Литература Инте Примечание занятия занятия/ Kypc (индикаторы) ракт. Раздел 1. 1.1 Теоретико-вероятностные 7 ПК-1.1 ПК-1.2 Л1.1 Л1.2 0 аспекты многомерного анализа и ПК-1.3 Л1.3Л2.1 Л2.2 его применения в прикладных Л2.3Л3.2 задачах. Многомерное нормальное Э1 распределение. Методы сокращения размерности пространства признаков /Лек/ 1.2 7 ПК-1.1 ПК-1.2 Л1.1 Л1.2 Теоретико-вероятностные 6 6 аспекты многомерного анализа и ПК-1.3 Л1.3Л2.1 Л2.2 его применения в прикладных Л2.3Л3.2 Э1 задачах. Многомерное нормальное распределение. Методы сокращения размерности пространства признаков /Лаб/

| 1.3 | Статистические оценки многомерных параметров и их распределения. Проверка гипотез о параметрах многомерных совокупностей /Лек/ | 7 | 4 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 | 0 | |
|-----|--|---|----|-------------------------|---|---|--|
| 1.4 | Статистические оценки многомерных параметров и их распределения. Проверка гипотез о параметрах многомерных совокупностей /Лаб/ | 7 | 6 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 | 6 | |
| 1.5 | Приложения многомерного статистического анализа /Лек/ | 7 | 6 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 | 0 | |
| 1.6 | Приложения многомерного статистического анализа /Лаб/ | 7 | 6 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 | 6 | |
| 1.7 | Подготовка к текущему контролю, самостоятельно еизучение тем дисциплины /Ср/ | 7 | 18 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | |
| 1.8 | Подготовка практическим и лекционным занятиям /Ср/ | 7 | 36 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | |
| 1.9 | Подготовка к зачету /Ср/ | 7 | 20 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

| 6. | 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | |
|------|--|---|---------------------|--|--|
| | | 6.1. Рекомендуемая литература | | | |
| | | 6.1.1. Основная литература | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, | | |
| Л1.1 | Под ред. М.Г. Назарова | Статистика [электронный ресурс]: учебпрактическое пособие Режим доступа: https://book.ru/book/932682 | М.: Кнорус, 2018 | | |
| Л1.2 | В. Б. Яковлев | Статистика. Расчеты в microsoft excel [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/453051 | Юрайт, 2020 | | |
| Л1.3 | Л1.3 В. С. Мхитарян Анализ данных [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/489100 | | | | |
| | | 6.1.2. Дополнительная литература | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, | | |
| Л2.1 | под редакцией И.И. Елисеевой | Статистика [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/449726 | Юрайт, 2020 | | |
| Л2.2 | Дудин, М. Н. | Статистика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/490318 | Юрайт, 2022 | | |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, | | | | | |
|---------|--|---|-----------------------|--|--|--|--|--|
| Л2.3 | Станкевич, Л. А. | Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс]: учебник и | Юрайт, 2022 | | | | | |
| | | практикум для вузов | | | | | | |
| | Режим доступа: https://urait.ru/bcode/489694 | | | | | | | |
| | 6.1.3. Методические разработки | | | | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, | | | | | |
| Л3.1 | Гришина Е.Н | Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы [Электронный | ФГБОУ ВО | | | | | |
| | | ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp | Вятский ГАТУ, 2023 | | | | | |
| Л3.2 | Гришина Е.Н | Учебно-методическое пособие для практических занятий [Электронный | ФГБОУ ВО | | | | | |
| | | ресурс]: : учебно-методическое пособие для практических занятий | Вятский ГАТУ, | | | | | |
| | (2 П | Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp | 2023 | | | | | |
| | | ь ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" | | | | | | |
| Э1 | • | библиотека [Электронный ресурс] Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx | • | | | | | |
| Э2 | | ического развития Российской Федерации [Электронный ресурс] Режим д ov.ru/ Загл. с экрана. | оступа: | | | | | |
| Э3 | | ого хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс] Режим доступ | a: | | | | | |
| | https://mcx.gov.ru/ 3 | * | | | | | | |
| | | 6.3. Перечень информационных технологий | | | | | | |
| | | 6.3.1 Перечень программного обеспечения | | | | | | |
| 6.3.1.1 | | а семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NI | | | | | | |
| | | OL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AO | OL NL, Win Home | | | | | |
| 6212 | 10 All Languages Onlin | • | 2012 OL M. M. | | | | | |
| | OfficeStd 2016 RUS OI | , | 2013 OL NL, MS | | | | | |
| 6.3.1.3 | Free Commander 2009/ | 02b | | | | | | |
| 6.3.1.4 | Google Chrome 39/0/21 | /71/65 | | | | | | |
| 6.3.1.5 | Opera 26/0/1656/24 | | | | | | | |
| 6.3.1.6 | Adobe Reader XI 11/0/0 | 09 | | | | | | |
| | 6.3.2 Перечень инфог | омационных справочных систем и современных профессиональных баз | ланных | | | | | |
| 6.3.2.1 | | вочная система: КонсультантПлюс | . 1 | | | | | |
| | 1 1 1 | вочная система: Гарант Аэро | | | | | | |
| | | <u> </u> | ежим доступа: | | | | | |
| 0.3.2.3 | http://elibrary.ru/default | | сжим доступа. | | | | | |
| 6.3.2.4 | | аза данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ | Режим доступа | | | | | |
| 6.3.2.5 | | аза данных: Центральная база статистических данных (ЦБСД) | Режим доступа: | | | | | |
| 6.3.2.6 | | ва данных: Региональная база статистических данных «Кировской области» | > Режим доступа: | | | | | |
| 6.3.2.7 | · · | за данных: Инспекция Федеральной налоговой службы по городу Кирову | , Режим доступа: | | | | | |
| 6.3.2.8 | | за данных: Управления Федерального казначейства по Кировской области | , Режим доступа: | | | | | |
| 6.3.2.9 | Профессиональная ба | за данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и tp://www.dsx-kirov.ru/ | продовольствия | | | | | |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся. При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: творческие задания, дискуссия, использование общественных ресурсов, обсуждение и разрешение проблем, встречи с представителями российских и зарубежных компаний. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения практических занятий,

предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к лабораторным, практическим, семинарским занятиям;
- выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий;
- подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и практическим (семинарским), лабораторным занятиям

.Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Цель практических (семинарских) занятий заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к практическому (семинарскому) занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4. Подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к зачету является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету предполагает изучение конспектовлекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к зачету выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед зачетом

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ для проведения **промежуточной аттестации** по дисциплине

Прикладной многомерный статистический анализ Направление подготовки 01.03.05 Статистика Направленность (профиль) программы бакалавриата «Экономическая статистика и анализ данных» Квалификация бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Прикладной многомерный статистический анализ» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета.

ФОС разработан на основании:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования бакалавриат по направлению подготовки 01.03.05 Статистика (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1032);
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 01.03.05 Статистика направленности (профилю) программы бакалавриата «Экономическая статистика и анализ данных»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

- Способен применять знания естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ПК-1).

| Код формиру- | Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы | | | | | |
|--------------------------|--|---|--|--|--|--|
| емой компе- тенции | Начальный этап | Основной этап | Заключительный этап | | | |
| ПК-1 | Извлечение и анализ интернет-данных Обработка данных и моделирование в Excel Учебная практика: научноаналитическая работа (получение первичных навыков научноаналитической работы) | Социальная статистика Технологии машинного обучения Актуарная математика Анализ панельных данных Прикладной многомерный статистический анализ Производственная практика: научно-аналитическая работа | • Подготовка к государственной итоговой аттестации | | | |

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

| Код и наименование формируемых ком- петенций | | именование индикатора достижения формируемой компетенции | Наимено- вание кон- тролируе- мых разде- лов и тем | Наименование оценочного средства промежуточной аттестации |
|--|------------------|---|--|---|
| ПК-1. Способен применять знания естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в | ПК-1.1 ПК-1.2 | Знать основы высшей математики Уметь применять знания естественно- научных дисциплин, методы матема- тического анализа и моделирования в профессиональной деятельности зна- ний | Раздел 4 рабочей программы дисципли- ны | Тестовые вопросы к зачету по дисциплине |
| профессиональной деятельности. | ПК-1.3 | Владеть навыками применения знаний естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | | |

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Прикладной многомерный статистический анализ» при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена применяется

следующая шкала оценивания:

| | | Шкала оценивания | | | | |
|---------------------|------------------------|------------------------------------|--|--|--|--|
| $N_{\underline{0}}$ | Критерии оценивания | не зачтено | зачтено | | | |
| | | Описани | ие показателя | | | |
| 1 | Полнота знаний теоре- | Низкий уровень усвоения материала. | Продемонстрированы знания основного | | | |
| | тического контролиру- | Продемонстрировано незнание зна- | учебного материала - не менее 60% пра- | | | |
| | емого материала | чительной части учебного материала | вильных ответов | | | |
| | | - менее 60% правильных ответов | | | | |
| 2 | Логичность, обосно- | Существенные ошибки, нет ответов | Грамотное и по существу изложение тео- | | | |
| | ванность, четкость от- | на дополнительные уточняющие во- | ретического материала, не допуская суще- | | | |
| | вета на вопросы | просы | ственных неточностей в ответе на вопрос | | | |
| 3 | Работа в течение се- | Имеются значительные пропуски | Активная работа, задолженность отсут- | | | |
| | местра, наличие задол- | занятий, задолженность по текущему | ствует | | | |
| | женности по текущему | контролю знаний | | | | |
| | контролю успеваемо- | | | | | |
| | сти. | | | | | |

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тестовые задания по дисциплине «Прикладной многомерный статистический анализ» для промежуточной аттестации в форме зачета

- 1. Какой метод используется для оценки параметров уравнения используется, в соответствии с которым = $(X'X)X'Y-1^{\hat{\beta}}$, где $\beta^{\hat{\beta}}$ вектор оценок параметров уравнения, X матрица независимых переменных, Y вектор независимых переменных. (ПК-1)
- 1. Метод к-средних;
- 2. Метод наименьших квадратов;
- 3. Индексный метод;
- 4. Иерархические кластер-процедуры.
- 2. По какой формуле определяется наблюдаемое значение F-критерия Фишера (R2 множественный коэффициент детерминации, n число наблюдений, m число независимых переменных)? (ПК-2)

1.
$$F_{\text{набл}} = \frac{R}{1 - R^2} \times \frac{n - m}{m}$$

2.
$$F_{\text{набл}} = \frac{R^2}{1 - R^2} \times \frac{n}{m}$$

3.
$$F_{\text{Halon}} = \frac{R^2}{1 - R^2} \times \frac{n - m - 1}{m}$$

4.
$$F_{\text{набл}} = \frac{R^2}{1 - R^2} \times \frac{n - 1}{m}$$

- 3. Для оценки надежности регрессионного уравнения наблюдаемое значение F-критерия Фишера должно быть: (ПК-1)
- 1. Больше расчетного значения *F*-критерия Фишера
- 2. Меньше расчетного значения F-критерия Фишера
- 3. Равно расчетному значению F-критерия Фишера
- 4. F-критерий Фишера не оценивает надежность уравнения.
- 4) Для определения количества значений, находящихся в выборке ниже или выше медианного значения, используется: (ПК-1)

- 1. Коэффициент конкордации;
- 2. Коэффициент корреляции рангов Спирмена;
- 3. Коэффициент корреляции рангов Кэндалла;
- 4. Критерий знаков.
- 5) Какая математическая модель приведена ниже?

 $x_{ij} = a_{i1}f_{1j} + a_{i2}f_{2j} + ... + a_{im}f_{mj} + d_{j}v_{ij}$, где $i = \overline{1,n}$; $j = \overline{1,m}$; $r = \overline{1,m}$, где n - число объектов наблюдения; m - число показателей, характеризующих объект; r - число значимых общих факторов; x_{ij} - центрированное значение j-го показателя (переменной) у i-го объекта исследования; f_r - r-й общий фактор; v_j - j-й характерный (индивидуальный) фактор, присущий только данной j-й переменной; a_{jr} - весовой коэффициент j-й переменной на r-м общем факторе; d_j - весовой коэффициент j-й переменной на j-м характерном факторе. (ПК-1)

- 1. Модель факторного анализа;
- 2. Математическая модель метода главных компонент;
- 3. Мультипликативная модель;
- 4. Аддитивная модель.
- 6. Мультиколлинеарность факторных переменных это: (ПК-1)
- 1. Отсутствие связи между факторными переменными;
- 2. Тесная связь между факторными переменными;
- 3. Многомерная связь между факторными переменными;
- 4. Множественная регрессионная модель.
- 7. Элементами матрицы факторного отображения A по формуле 1 2 $A = V \times \Lambda$ являются: (ПК-1)
- 1. Линейные коэффициенты корреляции между исходными переменными и главными компонентами
- 2. Частные коэффициенты корреляции между исходными переменными и главными компонентами
- 3. Множественные коэффициенты корреляции между исходными переменными и главными компонентами
- 8. Формула расчета расстояния Махаланобиса имеет следующий вид: (ПК-1)

1.
$$d(X_i, X_j) = \sqrt{(X_i - X_j)^T \Delta^T \Sigma^{-1} \Delta (X_i - X_j)};$$

2.
$$d(X_i, X_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^{p} (x_i^{(k)} - x_j^{(k)})^2}$$
;

3.
$$d(X_i, X_j) = \sum_{s=1}^{p} |x_i^{(s)} - x_j^{(s)}|;$$

4.
$$p_{\min}(S_l, S_m) = \min_{X_i \in S_l, X_j \in S_m} d(X_i, X_j)$$

- 9. При использовании метода k-средних для классификации многомерных объектов в состав кластера включаются новые объекты таким образом, чтобы внутриклассовая дисперсия: (ПК-1)
- 1. Стремилась к минимуму;
- 2. Стремилась к максимуму;
- 3. Оставалась постоянной.
- 10. Дискриминантный анализ совокупность статистических методов многомерной классификации объектов при наличии: (ПК-1)
- 1. Средних значений;
- 2. «Обучающих» выборок;
- 3. «Обычных» выборок;
- 4. Коэффициентов корреляции.

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Прикладной многомерный статистический анализ»

- 1. Теоретико-вероятностные аспекты многомерного анализа и его применения в прикладных задачах.
- 2. Многомерное нормальное распределение.
- 3. Методы сокращения размерности
- 4. Статистические оценки многомерных параметров и их распределения.
- 5. Проверка гипотез о параметрах многомерных совокупностей
- 6. Приложения многомерного статистического анализа пространства признаков

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Прикладной многомерный статистический анализ» проводится в форме зачета.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении зачета при проведении теоретической части зачета проводится путем письменного или компьютерного тестирования обучающихся и (или) устного ответа на вопросы к зачету:

- обучающемуся выдается вариант письменного или компьютерного теста;
- в определенное время (в среднем 1 минута на 1 тестовое задание) обучающийся отвечает на 25 вопросов теста, в котором представлены все изучаемые темы дисциплины;
- по результатам тестирования выставляется оценка, согласно установленной шкалы оценивания. Для подготовки к зачету рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, а также электронными ресурсами.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Прикладной многомерный статистический анализ Направление подготовки 01.03.05 Статистика Направленность (профиль) программы бакалавриата «Экономическая статистика и анализ данных» Квалификация бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Прикладной многомерный статистический анализ» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

Способен применять знания естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ПК-1).

3. Банк оценочных средств

Для оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Прикладной многомерный статистический анализ» используются следующие оценочные средства:

| | anams, nenonsylvene enegliomic equite mise opedersa. | | | | | | | | |
|-------------------|--|-------------------------------|-------------|----------------|----------------|--|--|--|--|
| Код и наименова- | | аименование индикатора дости- | Критерии | Наименование | Наименование | | | | |
| ние формируемых | жения формируемой компетенции | | оценивания | контролируемых | оценочного | | | | |
| компетенций | | | | разделов и тем | средства теку- | | | | |
| | | | | | щей аттестации | | | | |
| ПК-1. Способен | ПК-1.1 | Знать основы высшей матема- | - Полнота | Раздел 4 рабо- | Разноуровневые | | | | |
| применять знания | | тики | знаний кон- | чей программы | задачи | | | | |
| естественнонауч- | ПК-1.2 | Уметь применять знания есте- | тролируе- | дисциплины. | | | | | |
| ных дисциплин, | | ственнонаучных дисциплин, | мого мате- | | | | | | |
| методы математи- | | методы математического ана- | риала | | | | | | |
| ческого анализа и | | лиза и моделирования в про- | - Логич- | | | | | | |
| моделирования в | | фессиональной деятельности | ность, | | | | | | |
| профессиональной | | знаний | обоснован- | | | | | | |
| деятельности. | ПК-1.3 | Владеть навыками примене- | ность, чет- | | | | | | |
| | | ния знаний естественнонауч- | кость отве- | | | | | | |
| | | ных дисциплин, методов ма- | та на во- | | | | | | |
| | | тематического анализа и мо- | просы | | | | | | |
| | | делирования в профессио- | просы | | | | | | |
| | | нальной деятельности | | | | | | | |

Разноуровневые задачи

для проведения текущего контроля знаний по дисциплине «Прикладной многомерный статистический анализ»

Текущий контроль в форме разноуровневых задач предназначен для определения уровня оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины обучающимися очной формы обучения.

Результаты текущего контроля оцениваются посредством шкалы:

| Шкала оценивания | Показатели оценивания | |
|------------------|---|--|
| Не зачтено | Низкий уровень знаний практического контролируемого материала. | |
| | Продемонстрировано незнание значительной части учебного материала. | |
| | Выполнение не более 50% типовых заданий | |
| Зачтено | Достаточный уровень знаний практического контролируемого материала. | |
| | Продемонстрированы знания основной части учебного материала. | |
| | Выполнение 50 и более % типовых заданий | |

Типовые разноуровневые задачи

- Задание 1. Произвести основные операции над переменными и случаями по представленным файлам данных
- Задание 2. Построить двухмерные графики по представленным файлам данных.
- Задание 3. Вычислить описательные статистики, просчитать параметрические и непараметрическая коэффициенты корреляция по представленным файлам данных.
- Задание 4. Произвести подгонку законов распределения по представленным файлам данных, генерацию случайных чисел.
- Задание 5. Произвести сравнение средних посредством t-критерия по представленным файлам данных.
- Задание 6. Реализовать метод Группировка и однофакторная ANOVA на представленных файлах данных.
- Задание 7. Реализовать метод Дисперсионный анализ на представленных файлах данных.
- Задание 8. Реализовать метод Непараметрическая статистика на представленных файлах данных.
- Задание 9. Реализовать метод частотный анализ на представленных файлах данных.
- Задание 10. Реализовать метод Таблицы кросстабуляции и таблицы флагов и заголовков на представленных файлах данных.
- Задание 11. Реализовать методы Множественная регрессия, фиксированная нелинейная регрессия на представленных файлах данных.
- Задание 12. Реализовать методы Нелинейная регрессия, модели бинарных откликов на представленных файлах данных.

Задание 13. Реализовать метод Дискриминантами анализ на представленных файлах данных. Задание 14. Реализовать метод Кластерный анализ на представленных файлах данных.

Задание 15. Реализовать метод Деревья классификации на представленных файлах данных.

Задание 16. Реализовать метод Факторный анализ на представленных файлах данных.

Задание 17. Реализовать метод Канонический анализ на представленных файлах данных.

Задание 18. Реализовать метод Многомерное шкалирование на представленных файлах данных.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины при проведении текущего контроля знаний проводится путем выполнения заданий на практических занятиях. Проверка проводится после изучения соответствующей темы дисциплины. При подготовке к тестированию обучающимся рекомендуется использовать материал по дисциплине. Обучающемуся выдается варианты задач. Оценка проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ **Прикладной многомерный статистический анализ**

| Наименование | примидной многомериви статисти теский анализ | | |
|---|--|--|--|
| специальных | Оснащенность специальных помещений | | |
| помещений | | | |
| Учебная аудитория | Д212 Доска маркерная, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для | | |
| для проведения | обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном | | |
| занятий | Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое | | |
| лекционного типа | программное обеспечение | | |
| Учебная аудитория для занятий семинарского типа | Д116 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийно-го оборудования с экраном, 10 персональных компьютеров, принтер. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Directum, Project Expert 7.Версия Tutorial Сетевая, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Кор-порация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT — Analysis, KonSi Anketter, KonSi Сегментирование и рынки, 1С Пред-приятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение | | |
| Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций. | Д116 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийно-го оборудования с экраном, 10 персональных компьютеров, принтер. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Directum, Project Expert 7.Версия Tutorial Сетевая, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Кор-порация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT — Analysis, KonSi Anketter, KonSi Сегментирование и рынки, 1С Пред-приятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение | | |
| Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. | Д116 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийно-го оборудования с экраном, 10 персональных компьютеров, принтер. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Directum, Project Expert 7.Версия Tutorial Сетевая, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Кор-порация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, KonSi Сегментирование и рынки, 1С Пред-приятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение | | |
| Помещение для | Б202 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную | | |
| самостоятельной | информационно-образовательную среду организации). | | |
| работы | Компьютер администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. | | |
| | Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое | | |
| | программное обеспечение | | |

Перечень

периодических изданий, рекомендуемых по дисциплине

Прикладной многомерный статистический анализ

| Наименование | Наличие доступа |
|--|---|
| Математические труды: Институт математики им. С.Л. Соболева | http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7875 |
| СО РАН (Новосибирск) | |
| Вестник удмуртского университета. математика. механика. компьютерные науки [Электронный ресурс]: журн./ Удмуртский государственный университет (Ижевск) | Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp |
| Моделирование и анализ данных [Электронный ресурс]:журн. /ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого- педагогический университет» | Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp |