

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

Кафедра теоретической и прикладной информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ

д.т.н. Тимофеев В. С.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Программные системы статистического анализа

Образовательная программа: 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, магистерская программа: Математическое обеспечение информационных систем в экономике

Курс: 2, семестр : 3

Факультет прикладной математики и информатики,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	60
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	36
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	4
10	Самостоятельная работа, час.	48
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

ФГОС введен в действие приказом №1416 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 26.11.2014 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТПИ, протокол заседания кафедры №4 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета прикладной математики и информатики, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, д.т.н. Тимофеев В. С.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Чубич В. М.

Ответственный за образовательную программу:

декан Тимофеев В. С.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.10 владение навыками использования основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях; в части следующих результатов обучения:
у2. Уметь выбирать и использовать инструментальные средства построения моделей экономических систем
Компетенция ФГОС: ОПК.8 владение навыками использования современных системных программных средств: операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; в части следующих результатов обучения:
з1. Знать эконометрические методы построения моделей экономических систем
Компетенция ФГОС: ПК.2 владение навыками использования метода системного моделирования при исследовании и проектировании систем; в части следующих результатов обучения:
у1. Уметь использовать программное обеспечение для решения экономических задач

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Программные системы статистического анализа</i>	
ОПК.8.з1 Знать эконометрические методы построения моделей экономических систем	
1.Иметь представление о множестве задач статистического анализа данных, проблемах, возникающих в процессе их решения	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2.Знать основные понятия регрессионного анализа	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3.Знать основные понятия, используемые в моделях бинарного выбора (логистической регрессии)	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4.Знать основные понятия дискриминантного анализа	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5.Знать основные понятия дисперсионного и ковариационного анализа	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.2.у1 Уметь использовать программное обеспечение для решения экономических задач	
6. Уметь выбирать программное обеспечение для решения реальных задач	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.8.з1 Знать эконометрические методы построения моделей экономических систем	
7. Уметь адаптировать статистические и вероятностные модели к решаемой задаче	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.2.у1 Уметь использовать программное обеспечение для решения экономических задач	
8.Иметь представление о программных системах статистического анализа данных, интенсивно развиваемых в настоящее время	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.10.у2 Уметь выбирать и использовать инструментальные средства построения моделей экономических систем	
9.Иметь опыт применения для анализа данных современного программного обеспечения	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.8.з1 Знать эконометрические методы построения моделей экономических систем	
10.Знать условия корректного применения методов статистического анализа	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
11. Уметь интерпретировать полученные результаты в терминах предметной области решаемой задачи	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

12. Уметь применять основные методы статистического анализа для решения задач моделирования и прогнозирования количественных откликов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
13. Уметь применять основные методы статистического анализа для решения задач классификации многомерных наблюдений	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
14. Знать основные методы статистического анализа для решения задач моделирования и прогнозирования количественных откликов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
15. Знать основные методы статистического анализа для решения задач классификации многомерных наблюдений	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.10.у2 Уметь выбирать и использовать инструментальные средства построения моделей экономических систем	
16. Уметь оценивать точность прогноза, полученного на основе построенной статистической модели	Лекции; Лабораторные работы; 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: Подготовка данных к статистическому анализу				
1. Виды задач, возникающих при статистическом анализе данных одномерных и многомерных наблюдений. Классификация методов статистического анализа данных. Обзор современных программных систем статистического анализа данных.	4	4	1, 8	Обсуждение вопросов применения современного программного обеспечения для решения задач прикладного статистического анализа
2. Подготовка данных к анализу. Типы шкал. Методы заполнения пропущенных наблюдений. Описательные статистики. Построение графиков и диаграмм.	0	2	1, 10	
Дидактическая единица: Проверка статистических гипотез				
3. Методы решения задач, связанных с проверкой статистических гипотез: о нормальности, о независимости, об однородности средних, об однородности дисперсий	0	2	1, 10, 16, 6, 7, 8	
Дидактическая единица: Построение статистических моделей для количественных, номинальных и порядковых откликов				
4. Статистические методы моделирования и прогнозирования количественных откликов. Регрессионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный анализ с повторяющимися измерениями. Ковариационный анализ.	2	6	10, 11, 12, 14, 16, 2, 5, 6, 7, 8	

5. Модели бинарного выбора. Линейная модель вероятности. Ее недостатки. Probit- и logit-модели в случае бинарного выбора. Модели множественного выбора.	0	2	1, 10, 11, 13, 15, 16, 2, 3, 6, 7, 8	
6. Основы дискриминантного анализа. Основные положения и особенности дискриминантного анализа. Понятие дискриминантных функций, их геометрическая интерпретация. Расчет коэффициентов дискриминантной функции. Классификация при наличии двух обучающих выборок.	0	2	1, 11, 13, 15, 16, 4, 6, 7, 8	

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Подготовка данных к статистическому анализу				
1. Подготовка данных к анализу.	10	12	1, 11, 8, 9	Студенты приобретают навыки подготовки данных к анализу с использованием программной системы R и MS Excel. Определяют тип шкалы для каждой переменной. Проводят анализ пропущенных наблюдений. На основе описательных статистик и диаграмм делают предварительные выводы и формулируют гипотезы.
Дидактическая единица: Проверка статистических гипотез				
2. Проверка статистических гипотез.	10	12	1, 10, 11, 16, 6, 7, 8, 9	Студенты учатся применять современное программное обеспечение для проверки статистических гипотез о нормальности, об однородности, о независимости. Формулируют выводы в терминах предметной области.
Дидактическая единица: Построение статистических моделей для количественных, номинальных и порядковых откликов				
3. Статистические методы моделирования и прогнозирования количественных, порядковых и номинальных откликов	10	12	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Студенты учатся применять методы регрессионного, дисперсионного, дискриминантного анализа для решения реальной задачи (выполнения проекта) с использованием современного программного обеспечения.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Подготовка к занятиям	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	38	2
Подготовка к выполнению лабораторных работ: сбор данных для проведения статистического анализа, установка программной системы R, изучение функций и процедур в R, необходимых для решения поставленных задач.: Чимитова Е. В. Программные системы статистического анализа: методические указания к выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. В. Чимитова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162438 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10	2
Подготовка к экзамену по списку вопросов.: Программные системы статистического анализа. Обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python : учебное пособие / В. М. Волкова [и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017				

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; ЭБС
Консультирование	e-mail; ЭБС
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Метод проектов	ОПК.8;
Формируемые умения: з1. Знать эконометрические методы построения моделей экономических систем		
Краткое описание применения: На лабораторных работах студенты обсуждают и реализуют проект решения реальной задачи статистического анализа данных с использованием современного программного обеспечения		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Чимитова Е. В. Программные системы статистического анализа: методические указания к выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. В. Чимитова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162438 . - Загл. с экрана."		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставить оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
<i>Лабораторная:</i>	30	60
Контролирующие материалы приводятся в "Чимитова Е. В. Программные системы статистического анализа: методические указания к выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. В. Чимитова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162438 . - Загл. с экрана."		
<i>Экзамен:</i>	0	40
Контролирующие материалы приводятся в "Программные системы статистического анализа. Обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python : учебное пособие / В. М. Волкова [и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017"		

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита ЛР	Экзамен
ОПК.10	у2. Уметь выбирать и использовать инструментальные средства построения моделей экономических систем	+	+
ОПК.8	з1. Знать эконометрические методы построения моделей экономических систем	+	+
ПК.2	у1. Уметь использовать программное обеспечение для решения экономических задач	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Чимитова Е. В. Программные системы статистического анализа [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / Е. В. Чимитова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162466. - Загл. с экрана.
2. Jureckova J. Robust Statistical methods with R / Jana Jureckova?, Jan Picek. - Boca Raton, 2006. - XI, 193 p. : ill.. - Пер. загл.: Методы робастной статистики с R.
3. Verzani J. Using R for Introductory Statistics / John Verzani. - Boca Raton, 2005. - XVI, 414 p. : ill.. - Пер. загл.: Использование R в начальной статистике.
4. Халафян А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных : [учебное пособие для вузов по специальности "Статистика" и другим экономическим специальностям] / А. А. Халафян. - М., 2007. - 503, [5] с. : ил.

Дополнительная литература

1. Боровиков В. П. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows. Основы теории и интенсивная практика на компьютере : учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная математика" / В. П. Боровиков, Г. И. Ивченко. - М., 2006. - 367, [1] с. : ил.

2. Боровиков В. П. STATISTICA: Статистический анализ и обработка данных в среде Windows / В. П. Боровиков, И. П. Боровиков. - М., 1997. - 608 с.
3. Дубнов П. Ю. Обработка статистической информации с помощью SPSS / Дубнов П. Ю. - М., 2004. - 221 с. : ил. - На обл.: получение и оценка статистических параметров и гипотез ; обработка статистических выборок ; анализ временных рядов..
4. Тюрин Ю. Н. Анализ данных на компьютере / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров; Под ред. В. Э. Фигурнова. - М., 2003. - 544 с. : ил.
5. Аренс Х. Многомерный дисперсионный анализ / Х. Аренс, Ю. Лейтер ; пер. с нем. В. М. Ивановой, Ю. Н. Тюрина. - М., 1985. - 230 с. : ил., табл.
6. Landau S. A Handbook of Statistical Analyses using SPSS / Sabine Landau and Brian S. Everitt. - Boca Raton, 2004. - XII, 354 p. : ill.. - Пер. загл.: Руководство по статистическому анализу с использованием SPSS.
7. 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.
8. Дубровский С. А. Прикладной многомерный статистический анализ / С. А. Дубровский. - М., 1982. - 214, [2] с.
9. Иберла К. Факторный анализ : пер. с нем. / К. Иберла. - М., 1980. - 397, [1] с. : ил., табл.
10. Кошечев В. А. Автоматизация статистического анализа данных: пакеты прикладных программ / В. А. Кошечев. - М., 1988. - 230, [1] с. : ил.
11. Многомерный статистический анализ в экономике : учеб. пособие для вузов / Л. А. Сошникова, В. Н. Тамашевич, Г. Уебе, М. Шефер ; под ред. В. Н. Тамашевича. - М., 1999. - 598 с.
12. Загоруйко Н. Г. Прикладные методы анализа данных и знаний / Н. Г. Загоруйко. - Новосибирск, 1999. - 269 с. : ил. - Библиогр.: с. 247-260. - Предм. указ.: с. 261-263.
13. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации : [учебно-справочное издание] / С. Осовский ; пер. с пол. И. Д. Рудинского. - М., 2004. - 343 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Чимитова Е. В. Программные системы статистического анализа: методические указания к выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. В. Чимитова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162438. - Загл. с экрана.
2. Программные системы статистического анализа. Обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python : учебное пособие / В. М. Волкова [и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Система для статистических вычислений R

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	для сопровождения лекций

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	для проведения практических и лабораторных занятий

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

Кафедра теоретической и прикладной информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н., доцент В.С. Тимофеев
“ ” Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Программные системы статистического анализа

Образовательная программа: 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, магистерская программа: Математическое обеспечение информационных систем в экономике

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Программные системы статистического анализа 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)
ОПК.10 владение навыками использования основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях	у2. Уметь выбирать и использовать инструментальные средства построения моделей экономических систем	Методы решения задач, связанных с проверкой статистических гипотез: о нормальности, о независимости, об однородности средних, об однородности дисперсий Модели бинарного выбора. Линейная модель вероятности. Ее недостатки. Probit- и logit-модели в случае бинарного выбора. Модели множественного выбора. Основы дискриминантного анализа. Основные положения и особенности дискриминантного анализа. Понятие дискриминантных функций, их геометрическая интерпретация. Расчет коэффициентов дискриминантной функции. Классификация при наличии двух обучающих выборок. Подготовка данных к анализу. Проверка статистических гипотез. Статистические методы моделирования и прогнозирования количественных откликов. Регрессионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный анализ с повторяющимися измерениями. Ковариационный анализ. Статистические методы моделирования и прогнозирования количественных, порядковых и номинальных откликов	Отчет по лабораторной работе №№1-3	Экзамен, тестовые вопросы 1-9
ОПК.8 владение навыками использования современных системных программных средств: операционных систем,	з1. Знать эконометрические методы построения моделей экономических систем	Виды задач, возникающих при статистическом анализе данных одномерных и многомерных наблюдений. Классификация методов статистического анализа данных. Обзор современных программных систем статистического анализа	Отчет по лабораторной работе №№1-3	Экзамен, тестовые вопросы 10-14

операционных и сетевых оболочек, сервисных программ		данных. Методы решения задач, связанных с проверкой статистических гипотез: о нормальности, о независимости, об однородности средних, об однородности дисперсий Модели бинарного выбора. Линейная модель вероятности. Ее недостатки. Probit- и logit-модели в случае бинарного выбора. Модели множественного выбора. Основы дискриминантного анализа. Основные положения и особенности дискриминантного анализа. Понятие дискриминантных функций, их геометрическая интерпретация. Расчет коэффициентов дискриминантной функции. Классификация при наличии двух обучающих выборок. Подготовка данных к анализу. Подготовка данных к анализу. Типы шкал. Методы заполнения пропущенных наблюдений. Описательные статистики. Построение графиков и диаграмм. Проверка статистических гипотез. Статистические методы моделирования и прогнозирования количественных откликов. Регрессионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный анализ с повторяющимися измерениями. Ковариационный анализ. Статистические методы моделирования и прогнозирования количественных, порядковых и номинальных откликов		
ПК.2/НИ владение навыками использования метода системного моделирования при исследовании и проектировании систем	у1. Уметь использовать программное обеспечение для решения экономических задач	Виды задач, возникающих при статистическом анализе данных одномерных и многомерных наблюдений. Классификация методов статистического анализа данных. Обзор современных программных систем статистического анализа данных. Методы решения задач, связанных с проверкой статистических гипотез: о нормальности, о независимости, об однородности средних, об однородности дисперсий Модели бинарного выбора. Линейная модель вероятности.	Отчет по лабораторной работе №№1-3	Экзамен, тестовые вопросы 1-14

		Ее недостатки. Probit- и logit-модели в случае бинарного выбора. Модели множественного выбора. Основы дискриминантного анализа. Основные положения и особенности дискриминантного анализа. Понятие дискриминантных функций, их геометрическая интерпретация. Расчет коэффициентов дискриминантной функции. Классификация при наличии двух обучающих выборок. Подготовка данных к анализу. Проверка статистических гипотез. Статистические методы моделирования и прогнозирования количественных откликов. Регрессионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный анализ с повторяющимися измерениями. Ковариационный анализ. Статистические методы моделирования и прогнозирования количественных, порядковых и номинальных откликов		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.10, ОПК.8, ПК.2/НИ.

Экзамен (3 семестр): проводится в письменной форме, по тестам. Тест состоит из 14 вопросов, первые 9 вопросов направлены на проверку уровня сформированности компетенций ОПК.10. Вопросы с 10 по 14 направлены на проверку сформированности компетенций ОПК.8. Сформированность компетенции ПК.2/НИ проверяется по всем вопросам теста.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

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 ОПК.10, ОПК.8, ПК.2/НИ, 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 не достаточно, 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.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Программные системы статистического анализа», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по тестам. Тест состоит из 14 вопросов, первые 9 вопросов направлены на проверку уровня сформированности компетенций ОПК.10. Вопросы с 10 по 14 направлены на проверку сформированности компетенций ОПК.8. Сформированность компетенции ПК.2/НИ проверяется по всем вопросам теста. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Пример теста для экзамена

1. На основе какого языка был создан R?
 - ☐ Python
 - ☐ S
 - ☐ C
 - ☐ Java
2. Какие из вариантов присвоения не вызовут ошибки:
 - ☐ 3 <- x
 - ☐ x -> 3
 - ☐ x <- 3
 - ☐ 3 -> x
3. Чему равняется `length(c(7,7,7))`?
 - ☐ 3
 - ☐ 7
 - ☐ 21
4. Для каких аргументов функция `is.finite` вернет FALSE?
 - ☐ NA
 - ☐ NaN
 - ☐ (+inf)
 - ☐ 0
5. Каким образом можно сформировать вектор (FALSE, FALSE, TRUE)?
 - ☐ 2:4<3
 - ☐ c(FALSE, FALSE, TRUE)
 - ☐ 2:4>3
 - ☐ c(TRUE, TRUE, FALSE)

12. $p.x=1, y=2$ Что выведет `print(p)`?

- ☐ NaN
- ☐ `{x=1; y=2}`
- ☐ `(1,2)`
- ☐ **ошибка**

7. Есть таблица со столбцами `x`, `id`, `y`, `price`. Какая формула описывает зависимость `price` от `x, y`?

- ☐ `x, y ~ price`
- ☐ **`price ~ x + y`**
- ☐ `price ~`
- ☐ **`price ~ .id`**

8. Для каких аргументов функция `is.na` вернет TRUE?

- ☐ **NA**
- ☐ **NaN**
- ☐ `inf`
- ☐ 0

9. Операция с диапазонами `x=1:2 y=3:4` Чему будет равно `x*y`?

- ☐ **3 8**
- ☐ 3 7
- ☐ 5 5
- ☐ 10

10. Какое окно всегда должно быть открыто при работе с программой SPSS?

- ☐ окно вывода
- ☐ окно редактора синтаксиса
- ☐ **окно редактора данных**
- ☐ окно редактора скриптов

11. Для чего используется синтаксис SPSS?

- ☐ Позволяет вставлять мобильные таблицы в другие приложения
- ☐ **Позволяет автоматизировать повторяющиеся рутинные операции**
- ☐ Позволяет автоматически отыскивать ошибки ввода
- ☐ Позволяет автоматизировать процесс редактирования уже построенных диаграмм

12. Какие типы окон используются чаще других при работе с пакетом SPSS?

- ☐ Окно редактора данных
- ☐ Базовые диалоговые окна
- ☐ Окно вывода
- ☐ **Все вышеперечисленное**

13. Строка на листе Данные в SPSS является в Редакторе данных?

- ☐ Перечнем свойств отдельной переменной
- ☐ Значением отдельной переменной для объектов
- ☐ **Объектом, наблюдением**
- ☐ Свойство переменных

14. К недостаткам SPSS следует отнести

- ☐ **высокая стоимость лицензии**
- ☐ **ориентация на стандартные процедуры статистического анализа**
- ☐ отсутствие возможности создания собственных процедур анализа
- ☐ отсутствие возможности подключения дополнительных библиотек

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный тест считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы теста допустил более 50 процентов ошибок, т.е. неверно ответил на 7 и более вопросов теста, оценка составляет от 0 до 20 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы допускает от 6 до 4 ошибок, оценка составляет от 21 до 26 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы допускает от 3 до 2 ошибок, оценка составляет от 27 до 34 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы допускает менее 2 ошибок, оценка составляет от 35 до 40 *баллов*.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Программные системы статистического анализа»

1. Преимущества и недостатки языка статистических вычислений R
2. Принципы построения языка R
3. Организация массивов в R
4. Классы объектов, типы данных и структуры объектов в R
5. Операторы условия и цикла
6. Собственные функции в R
7. Работы со списками в R
8. Ввод и вывод данных в R
9. Базовая графика в R
10. Установка и использование пакетов
11. Особенности проведения статистического анализа в SPSS