МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Статистическая обработка данных

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль) / специализация: **Экологическая безопасность природопользования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **3**
Семестр: **5, 6**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	36	часов
2	Практические занятия	18	18	36	часов
3	Лабораторные работы		10	10	часов
4	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)		8	8	часов
5	Всего аудиторных занятий	36	54	90	часов
6	Самостоятельная работа	36	54	90	часов
7	Всего (без экзамена)	72	108	180	часов
8	Подготовка и сдача экзамена		36	36	часов
9	Общая трудоемкость	72	144	216	часов
		2.0	4.0	6.0	З.Е.

Зачет: 5 семестр
Экзамен: 6 семестр
Курсовая работа (проект): 6 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 29990

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 58 от « 8 » 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
доцент каф. РЭТЭМ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий обеспечивающей каф.
РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.
РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Эксперты:

Доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ) _____ Н. Н. Несмелова

Доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ) _____ В. С. Солдаткин

Согласована на портале № 29990

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

изучение методов прикладной статистики и технологий их применения для обработки и анализа данных в области экологии и природопользования.

1.2. Задачи дисциплины

- знакомство с методами планирования эксперимента;
- изучение способов формирования репрезентативной выборки;
- знакомство с методами графического анализа данных;
- изучение методов проверки статистических гипотез;
- знакомство с многомерными методами анализа и снижения размерности;
- освоение технологии статистической обработки данных с использованием универсальных и специализированных программ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Статистическая обработка данных» (Б1.Б.26) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информатика. ГИС в экологии и природопользовании, Математика.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Промышленная экология, Учебно-исследовательская работа студентов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию;
- ПК-21 владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализаи синтеза полевой и лабораторной экологической информации;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** современные методы количественной обработки информации; теоретические основы статистической обработки данных; способы планирования эксперимента; принципы формирования репрезентативных выборок; свойства измерительных шкал; особенности методов статистической обработки и принципы их применения для решения профессиональных задач;
- **уметь** пользоваться современными методами количественной обработки информации; формировать репрезентативную выборку из генеральной совокупности; подбирать методы проверки статистических гипотез с учетом вида гипотезы, особенностей выборки, измерительных шкал, характера распределения исследуемых показателей, наличия выпадающих значений; проводить статистическую обработку данных с использованием специализированных и универсальных программных средств; интерпретировать полученные результаты в терминах предметной области;
- **владеть** современными методами количественной обработки информации; способностью обрабатывать результаты наблюдений и экспериментальные данные; навыками использования компьютерных технологий для статистической обработки и анализа данных; способностью интерпретировать результаты статистической обработки в терминах предметной области.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		5 семестр	6 семестр

Согласована на портале № 29990

Аудиторные занятия (всего)	90	36	54
Лекции	36	18	18
Практические занятия	36	18	18
Лабораторные работы	10		10
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	8		8
Самостоятельная работа (всего)	90	36	54
Выполнение курсового проекта (работы)	21		21
Оформление отчетов по лабораторным работам	10		10
Проработка лекционного материала	23	18	5
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	18	18
Всего (без экзамена)	180	72	108
Подготовка и сдача экзамена	36		36
Общая трудоемкость, ч	216	72	144
Зачетные Единицы	6.0	2.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Курс. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр							
1 Введение в прикладную статисти-ку	8	8	0	18	0	34	ОПК-1, ПК-21
2 Проверка статистических гипотез	10	10	0	18	0	38	ОПК-1, ПК-21
Итого за семестр	18	18	0	36	0	72	
6 семестр							
3 Методы многомерной статистики	18	18	10	54	8	100	ОПК-1, ПК-21
Итого за семестр	18	18	10	54	8	108	
Итого	36	36	10	90	8	180	

Согласована на портале № 29990

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Введение в прикладную статистику	Природа случайности. Прикладная статистика как наука. Задачи статистической обработки данных. Обзор методов статистической обработки. Алгоритм статистического исследования. Планирование эксперимента. Формированиерепрезентативной выборки. Измерительные шкалы. Графический анализ данных	8	ОПК-1, ПК-21
	Итого	8	
2 Проверка статистических гипотез	Гипотезы о параметрах эмпирических распределений. Статистические критерии различия. Гипотезы о взаимосвязях между показателями. Анализ корреляций. Регрессионный анализ	10	ОПК-1, ПК-21
	Итого	10	
Итого за семестр		18	
6 семестр			
3 Методы многомерной статистики	Многомерное нормальное распределение. Взаимосвязи в многомерных данных. Методы снижения размерности. Факторный анализ. Многомерное шкалирование. Методы многомерной классификации данных. Кластерный анализ. Дискриминантный анализ. Логистическая регрессия.	18	ОПК-1, ПК-21
	Итого	18	
Итого за семестр		18	
Итого		36	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин		
	1	2	3
Предшествующие дисциплины			
1 Информатика. ГИС в экологии и природопользовании	+	+	+
2 Математика	+	+	+

Согласована на портале № 29990

Последующие дисциплины			
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+
2 Промышленная экология	+	+	+
3 Учебно-исследовательская работа студентов	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий					Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Зачет, Тест, Отчет по курсовой работе, Отчет по практическому занятию
ПК-21	+	+	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Зачет, Тест, Отчет по курсовой работе, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			

Согласована на портале № 29990

3 Методы многомерной статистики	Статистический анализ по методу Монте-Карло	5	ОПК-1, ПК-21
	Полный факторный эксперимент	5	
	Итого	10	
Итого за семестр		10	
Итого		10	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Введение в прикладную статистику	Создание и редактирование файла данных. Виды графиков, графический анализ данных. Описательные статистики. История развития.	8	ОПК-1, ПК-21
	Итого	8	
2 Проверка статистических гипотез	Гипотезы о параметрах генеральной совокупности. Гипотезы о взаимосвязях	10	ОПК-1, ПК-21
	Итого	10	
Итого за семестр		18	
6 семестр			
3 Методы многомерной статистики	Факторный анализ. Многомерное шкалирование. Кластерный анализДискриминантный анализ. Логистическая регрессия	18	ОПК-1, ПК-21
	Итого	18	
Итого за семестр		18	
Итого		36	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Введение в прикладную статистику	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	9	ОПК-1, ПК-21	Зачет, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	9		

Согласована на портале № 29990

	Итого	18		
2 Проверка статистических гипотез	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	9	ОПК-1, ПК-21	Зачет, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	9		
	Итого	18		
Итого за семестр		36		
6 семестр				
3 Методы многомерной статистики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ОПК-1, ПК-21	Защита курсовых проектов (работ), Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по курсовой работе, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	5		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	10		
	Выполнение курсового проекта (работы)	21		
	Итого	54		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36		Экзамен
Итого		126		

10. Курсовая работа (проект)

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр		
Получение варианта задания. Выбор программного комплекса для статистической обработки экспериментальных данных - OpenOffice Calc, Lazarus, MathCAD.	2	ОПК-1, ПК-21
Построение вариационного ряда. Исключение грубых ошибок наблюдения. Построение гистограммы, полигона и ломаной кривой распределения.	2	
Построение границ доверительного интервала. Вычисление количественных характеристик распределения. Установление закона распределения	2	
Оформление пояснительной записки и защита курсовой работы	2	

Согласована на портале № 29990

Итого за семестр	8	

10.1. Темы курсовых работ (проектов)

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

– Статистическая обработка экспериментальных данных с помощью программного комплекса OpenOffice Calc. Конкретное задание для студента формируется на основе статистического ряда данных в количестве 128 значений.

– Статистическая обработка экспериментальных данных с помощью программного комплекса Lazarus. Конкретное задание для студента формируется на основе статистического ряда данных в количестве 128 значений.

– Статистическая обработка экспериментальных данных с помощью программного комплекса MathCAD. Конкретное задание для студента формируется на основе статистического ряда данных в количестве 128 значений.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				
Зачет			20	20
Конспект самоподготовки	6	6	8	20
Опрос на занятиях	6	6	8	20
Отчет по практическому занятию	6	6	8	20
Тест	6	6	8	20
Итого максимум за период	24	24	52	100
Нарастающим итогом	24	48	100	100
6 семестр				
Защита курсовых проектов (работ)			10	10
Конспект самоподготовки	3	3	4	10
Опрос на занятиях	3	3	4	10
Отчет по курсовой работе	3	3	4	10
Отчет по лабораторной работе	3	3	4	10
Отчет по практическому занятию	3	3	4	10
Тест	3	3	4	10
Итого максимум за период	18	18	34	70

Согласована на портале № 29990

Экзамен				30
Нарастающим итогом	18	36	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Несмелова, Н. Н. Многомерные методы исследования биологических систем : монография / Н. Н. Несмелова, Е. Г. Незнамова, Г. В. Смирнов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга. - Томск : ТУСУР, 2007. - 178 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

2. Ефимов, Владимир Васильевич. Статистические методы в управлении качеством продукции [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Ефимов, Т. В. Барт. - 2-е изд., стереотип. - М.: КноРус, 2013. - 235 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

3. Статистика: Учебное пособие / Грибанова Е. Б. - 2016. 101 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6410, дата обращения: 07.06.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Брандт, Зигмунд. Анализ данных. Статистические и вычислительные методы для научных работников и инженеров: Пер. с англ.: Учебное пособие / З. Брандт; пер.: О.И.Волкова; ред. пер.: Е.В.Чепурин. - М.: Мир, 2003; М. : АСТ, 2003. - 686 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. Статистическая обработка опытных данных : учебное пособие / Л. П. Серафинович ; Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра конструирования электронной вычислительной аппаратуры. - Томск : [б. и.], 1999. - 66 с. (наличие в библиотеке ТУСУР -

Согласована на портале № 29990

83 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Статистическая обработка данных: Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе студентов, обучающихся по направлениям 022000.62 «Экология и природопользование», 280700.62 «Техносферная безопасность» / Несмелова Н. Н. - 2013. 33 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3439, дата обращения: 07.06.2018.
2. Статистическая обработка данных: Учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» / Несмелова Н. Н. - 2016. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6309, дата обращения: 07.06.2018.
3. Программный комплекс MathCAD в задачах статистической обработки данных: Лабораторный практикум / Озеркин Д. В. - 2018. 31 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7721, дата обращения: 07.06.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. GreenFILE – это ресурс, который ориентирован на всех, кто интересуется вопросами охраны окружающей среды и нуждается в научной информации. www.greeninfoonline.com
2. Группа естественно-научных журналов, включая старейший и один из самых авторитетных научных журналов Nature. www.nature.com
3. Издательство SprigerNature с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг. link.springer.com
4. Система «ГАРАНТ» предоставляет доступ к федеральному и региональному законодательству, комментариям и разъяснениям из ведущих профессиональных СМИ, книгам и обновляемым энциклопедиям, типовым формам документов, судебной практике, международным договорам и другой нормативной информации. www.garant.ru

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Согласована на портале № 29990

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория безопасности жизнедеятельности / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 314 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор 100 Base;
- Стол лабораторный угловой (2 шт.);
- Кресло Original;
- Системный блок Intel Pentium G2020 (17 шт.);
- Монитор SAMSUNG 710V SSS (2 шт.);
- Монитор 17 LCD Samsung;
- Монитор 17 SAMSUNG 710V (SSS) TFT SILVER (6 шт.);
- Монитор 17 SAMSUNG 740N;
- Монитор 17 SAMSUNG (2 шт.);
- Монитор 17 0.20 SAMSUNG 765DFX;
- ПЭВМ CPU INTEL PENTIUM4;
- Сканер HP SCANJET 3770;
- Телевизор плазменный 51 (129 cv);
- Компьютер Pentium Dual Core G850;
- Стол компьютерный (15 шт.);
- Принтер лазерный SAMSUNG 1020. A4;
- Доска маркерная;
- ПЭВМ PENTIUM4;
- ПЭВМ PENTIUM K6-266;
- Стенд информационный;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader
- Apache OpenOffice 4
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Lazarus 1.8.2
- Mathcad 13
- Microsoft Windows 7
- Microsoft Windows XP
- Opera

Лаборатория безопасности жизнедеятельности / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 314 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор 100 Base;
- Стол лабораторный угловой (2 шт.);
- Кресло Original;
- Системный блок Intel Pentium G2020 (17 шт.);

Согласована на портале № 29990

- Монитор SAMSUNG 710V SSS (2 шт.);
- Монитор 17 LCD Samsung;
- Монитор 17 SAMSUNG 710V (SSS) TFT SILVER (6 шт.);
- Монитор 17 SAMSUNG 740N;
- Монитор 17 SAMSUNG (2 шт.);
- Монитор 17 0.20 SAMSUNG 765DFX;
- ПЭВМ CPU INTEL PENTIUM4;
- Сканер HP SCANJET 3770;
- Телевизор плазменный 51 (129 cv);
- Компьютер Pentium Dual Core G850;
- Стол компьютерный (15 шт.);
- Принтер лазерный SAMSUNG 1020. A4;
- Доска маркерная;
- ПЭВМ PENTIUM4;
- ПЭВМ PENTIUM K6-266;
- Стенд информационный;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader
– Apache OpenOffice 4
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
– Lazarus 1.8.2
– Mathcad 13
– Microsoft Windows 7
– Microsoft Windows XP
– Opera

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория безопасности жизнедеятельности / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 314 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор 100 Base;
- Стол лабораторный угловой (2 шт.);
- Кресло Original;
- Системный блок Intel Pentium G2020 (17 шт.);
- Монитор SAMSUNG 710V SSS (2 шт.);
- Монитор 17 LCD Samsung;
- Монитор 17 SAMSUNG 710V (SSS) TFT SILVER (6 шт.);
- Монитор 17 SAMSUNG 740N;
- Монитор 17 SAMSUNG (2 шт.);
- Монитор 17 0.20 SAMSUNG 765DFX;
- ПЭВМ CPU INTEL PENTIUM4;
- Сканер HP SCANJET 3770;
- Телевизор плазменный 51 (129 cv);
- Компьютер Pentium Dual Core G850;
- Стол компьютерный (15 шт.);

Согласована на портале № 29990

- Принтер лазерный SAMSUNG 1020. A4;
- Доска маркерная;
- ПЭВМ PENTIUM4;
- ПЭВМ PENTIUM K6-266;
- Стенд информационный;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Adobe Acrobat Reader
- Apache OpenOffice 4
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Lazarus 1.8.2
- Mathcad 13
- Microsoft Windows 7
- Microsoft Windows XP
- Opera

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** исполь-

Согласована на портале № 29990

зуются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Вопрос 1. Статистика изучает:
1. количественную сторону массовых общественных явлений в числовой форме
2. динамику массовых социально-экономических явлений
3. качественную сторону массовых социально-экономических явлений
4. нет правильного ответа

Вопрос 2. Объект статистического наблюдения:
1. единица наблюдения
2. статистическая совокупность
3. отчетная единица
4. физическая величина

Вопрос 3. Статистическая отчетность – это:
1. вид статистического наблюдения
2. форма статистического наблюдения
3. способ статистического наблюдения
4. единица статистического наблюдения

Вопрос 4. Какая средняя применяется, если каждое значение признака встречается несколько раз:
1. средняя арифметическая простая
2. средняя геометрическая
3. средняя арифметическая взвешенная
4. мода

Вопрос 5. Ряд динамики характеризует:
1. изменение характеристики совокупности во времени
2. изменение характеристики совокупности в пространстве
3. структуру совокупности по какому-либо признаку
4. динамику массовых социально-экономических явлений

Вопрос 6. Средний уровень интервального ряда определяется по формуле:
1. средней арифметической
2. средней геометрической
3. средней арифметической взвешенной
4. средней гармонической

Вопрос 7. Математическое ожидание постоянной величины С равно:1
1. 1
2. С
3. 0
4. 0,5

Вопрос 8. Дисперсия постоянной величины равна:
1. 0
2. 1
3. С
4. 0,5

Вопрос 9. Распределение относительных частот называется:
1. нормальным
2. равномерным

Согласована на портале № 29990

3. эмпирическим
4. вероятным

Вопрос 10. Отрасль знаний, объединяющая принципы и методы работы с числовыми данными, характеризующими массовые явлениями, называется:

1. экономикой
2. эконометрикой
3. математикой
4. статистикой

Вопрос 11. Совокупность объектов, из которых производится выборка, называется:

1. средней
2. генеральной
3. вероятной
4. массовой

Вопрос 12. Совокупность случайно отобранных объектов называется:

1. Отбор
2. Выборка
3. Сбор
4. Информация

Вопрос 13. Отбор, при котором объекты отбираются не из всей генеральной совокупности, а из каждой ее «типической» части, называется:

1. типическим
2. типовым
3. типизированным
4. квазитипическим

Вопрос 14. Наблюдаемые значения в выборке называется:

1. частотами
2. вероятностью
3. вариантами
4. плотностью

Вопрос 15. Статистическая оценка, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки, называется:

1. вероятной
2. прямой
3. обратной
4. несмещенной

Вопрос 16. Статистическая оценка, которая (при заданном объеме выборки) имеет наименьшую возможную дисперсию, называется:

1. вероятной
2. прямой
3. эффективной
4. нормальной

Вопрос 17. Среднее арифметическое квадратов отклонений значений признака генеральной совокупности от их среднего значения, называется:

1. генеральной дисперсией
2. математическим ожиданием
3. среднеквадратическим отклонением
4. частотой

Вопрос 18. В ящике 5 пронумерованных шаров с номерами от 1 до 5. Вынули один шар. Какова вероятность того, что номер вынутого шара не превышает 5?:

1. 1
2. 0
3. 2
4. 0,5

Вопрос 19. В урне 15 шаров: 10 белых и 5 черных. Какова вероятность вынуть красный

Согласована на портале № 29990

шар?:

1. 1
2. 0,5
3. 2
4. 0

Вопрос 20. В урне 20 шаров с номерами от 1 до 20. Какова вероятность вынуть шар с номером 37:

1. 1
2. 2
3. 0,5
4. 0

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Вопрос 1. Оценивание основных характеристик распределения.
Вопрос 2. Методы проверки однородности характеристик двух независимых выборок.
Вопрос 3. Двухвыборочный критерий Вилкоксона.
Вопрос 4. Состоятельные критерии проверки однородности независимых выборок.
Вопрос 5. Методы проверки однородности связанных выборок.
Вопрос 6. Проверка гипотезы симметрии.
Вопрос 7. Многомерный статистический анализ.
Вопрос 8. Коэффициенты корреляции.
Вопрос 9. Восстановление линейной зависимости между двумя переменными.
Вопрос 10. Основы линейного регрессионного анализа.
Вопрос 11. Основы теории классификации.
Вопрос 12. Методы снижения размерности.
Вопрос 13. Индексы и их применение.
Вопрос 14. Статистика временных рядов.
Вопрос 15. Методы анализа и прогнозирования временных рядов.
Вопрос 16. Оценивание длины периода и периодической составляющей.
Вопрос 17. Метод ЖОК оценки результатов взаимовлияний факторов.
Вопрос 18. Моделирование и анализ многомерных временных рядов.
Вопрос 19. Балансовые соотношения в многомерных временных рядах.
Вопрос 20. Статистика нечисловых данных.

14.1.3. Вопросы на самоподготовку

Вопрос 1. Теория случайных толерантностей.
Вопрос 2. Теория люсианов.
Вопрос 3. Метод парных сравнений.
Вопрос 4. Статистика нечетких множеств.
Вопрос 5. Статистика нечисловых данных в экспертных оценках.
Вопрос 6. Статистика интервальных данных.
Вопрос 7. Интервальные данные в задачах оценивания характеристик и параметров распределения.
Вопрос 8. Интервальные данные в задачах проверки гипотез.
Вопрос 9. Линейный регрессионный анализ интервальных данных.
Вопрос 10. Интервальный дискриминантный анализ.

14.1.4. Темы опросов на занятиях

Вопрос 1. Выборочные исследования.
Вопрос 2. Применение случайной выборки.
Вопрос 3. Маркетинговые опросы потребителей.
Вопрос 4. Проверка однородности двух биномиальных выборок.
Вопрос 5. Теоретическая база прикладной статистики.
Вопрос 6. Центральные предельные теоремы.
Вопрос 7. Теоремы о наследовании сходимости.
Вопрос 8. Метод линеаризации.

Согласована на портале № 29990

Вопрос 9. Принцип инвариантности.

Вопрос 10. Нечеткие множества как проекции случайных множеств.

14.1.5. Зачёт

Вопрос 1. Прикладная статистика как область научно-практической деятельности

Вопрос 2. Различные виды статистических данных.

Вопрос 3. Количественные и категоризованные данные.

Вопрос 4. Основные шкалы измерения.

Вопрос 5. Нечисловые данные.

Вопрос 6. Описание данных.

Вопрос 7. Оценивание.

Вопрос 8. Проверка гипотез.

Вопрос 9. Метод моментов проверки гипотез.

Вопрос 10. Неустойчивость параметрических методов отбраковки выбросов.

Вопрос 11. Нечеткие множества - частный случай нечисловых данных.

Вопрос 12. Данные и расстояния в пространствах произвольной природы.

Вопрос 13. Аксиоматическое введение расстояний.

Вопрос 14. Основы вероятностно-статистических методов описания неопределенностей в прикладной статистики.

Вопрос 15. Основы теории вероятностей.

Вопрос 16. Таблицы и выборочные характеристики.

Вопрос 17. Шкалы измерения, инвариантные алгоритмы и средние величины.

Вопрос 18. Вероятностные модели порождения нечисловых данных.

Вопрос 19. Средние и законы больших чисел.

Вопрос 20. Непараметрические оценки плотности.

14.1.6. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Создание и редактирование файла данных. Виды графиков, графический анализ данных. Описательные статистики. История развития.

Гипотезы о параметрах генеральной совокупности. Гипотезы о взаимосвязях

Факторный анализ. Многомерное шкалирование. Кластерный анализ

Дискриминантный анализ. Логистическая регрессия

14.1.7. Темы лабораторных работ

Работа 1. Статистические исследования электромагнитного загрязнения окружающей среды по методу Монте-Карло.

Работа 2. Полный факторный эксперимент при анализе электромагнитного излучения.

14.1.8. Темы курсовых проектов (работ)

Первая группа заданий в количестве 13 вариантов. Статистическая обработка экспериментальных данных с помощью программного комплекса OpenOffice Calc. Конкретное задание для студента формируется на основе статистического ряда данных в количестве 128 значений.

Вторая группа заданий в количестве 13 вариантов. Статистическая обработка экспериментальных данных с помощью программного комплекса Lazarus. Конкретное задание для студента формируется на основе статистического ряда данных в количестве 128 значений.

Третья группа заданий в количестве 13 вариантов. Статистическая обработка экспериментальных данных с помощью программного комплекса MathCAD. Конкретное задание для студента формируется на основе статистического ряда данных в количестве 128 значений.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения

Согласована на портале № 29990

С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 29990