

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2022/2023 учебный год**

ОЦЕНКИ			Дисциплина <u>«Многомерные статистические методы»</u> по направлению <u>01.03.02</u> <u>Прикладная математика и информатика</u>	Лекции	32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	32	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	80	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	136	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	216	час.
	F	0 - 54 баллов			6	зе.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетвори тельно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Знать: способы описания многомерных выборочных данных, основные принципы и методы нахождения оценок неизвестных параметров многомерных распределений, принципы построения доверительных областей.
РД2	Знать: методы снижения размерности многомерных признаков: метод главных компонент, факторный анализ, метод канонических корреляций; основные принципы и методы классификации и дискриминации многомерных объектов.
РД3	Уметь: находить точечные оценки параметров многомерной совокупности и строить доверительные области для совокупности параметров; проверять гипотезы о законе распределения, числовых характеристиках, независимости, однородности многомерных выборок;
РД4	Уметь: выделять главные компоненты и статистически значимо оценивать их число: проводить факторный анализ, оценивать значимость построенной факторной модели; осуществлять классификацию объектов, используя агломеративные и итерационные методы, оценивать качество кластеризации.
РД5	Владеть методиками проведения вероятностных расчетов, навыками вычисления основных характеристик, возникающих при проведении вероятностного анализа в практических задачах

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	8	64
ТК2	Защита ИДЗ	2	16
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Электронный образовательный ресурс:

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ИТОГО			

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1	Выступление на конференции	1	5
ДП2	Публикация в журнале	1	5
ИТОГО			10

Неделя	Результаты обучения	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
			Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Раздел 1. Введение							
1	РД1, РД5	Лекция 1. Многомерное нормальное распределение.	2	8			ОСН 1		
1	РД1, РД3	Практическое занятие 1. Числовые характеристики многомерной выборки, вектор выборочных средних, выборочная ковариационная матрица, свойства выборочных характеристик.	2				ОСН 1 ДОП1		
2	РД1, РД3	Лекция 2. Оценивание параметров многомерной нормальной случайной величины (МНСВ), доверительная область для компонент вектора средних МНСВ.	2	8			ОСН 1 ДОП 1		
2	РД1, РД3	Практическое занятие 2. Оценивание параметров МНСВ методом максимального правдоподобия.	2				ОСН 1 ДОП 1		
2	РД1, РД3	Лабораторная работа 1. Построение доверительных областей для вектора средних МНСВ.	2		ТК1	8		ЭР 1	
3	РД1, РД3	Лекция 3. Проверка гипотез на основе критерия отношения правдоподобия. Гипотеза о равенстве матриц ковариаций. Гипотеза о равенстве векторов средних. Гипотеза о однородности МНСВ.	2	8			ОСН 1 ДОП 1		
3	РД1, РД3	Практическое занятие 3. Построение доверительной области для вектора средних многомерной случайной величины.	2				ОСН 1 ДОП 1		
4	РД1, РД3	Лекция 4. Проверка гипотез на основе критерия отношения правдоподобия. Гипотеза о независимости МНСВ. Гипотеза о сферичности распределения. Гипотеза о равенстве вектора средних заданному вектору и матрицы ковариаций заданной матрице.	2	8			ОСН 1 ДОП 1		
4	РД1, РД3	Практическое занятие 4. Проверка гипотезы о равенстве вектора средних МНСВ заданному вектору и равенстве векторов средних двух МНСВ на основе точных критериев.	2				ОСН 1 ДОП 1		
4	РД1, РД3, РД5	Лабораторная работа 2. Генерирование многомерной выборки с заданными свойствами. Проверка гипотез о параметрах МНСВ.	2		ТК1	8		ЭР1	
5	РД2	Лекция 5. Задача снижения размерности многомерного признака. Метод главных компонент, геометрическая интерпретация, построение главных компонент, анализ главных компонент, критерии отбора компонент.	2	8			ОСН 1 ОСН 2		
5	РД2	Практическое занятие 5. Метод главных компонент. Критерии отбора главных компонент.	2				ОСН 2 ОСН 3		
6	РД1, РД2	Лекция 6. Факторный анализ. Метод главных компонент факторного анализа.	2	8			ОСН 2 ОСН 3		
6	РД2, РД4	Практическое занятие 6. Метод главных компонент в факторном анализе.	2				ОСН 2 ОСН 3		
6	РД2, РД4	Лабораторная работа 3. Метод главных компонент.	2		ТК1	8	ОСН 2	ЭР 1	
7	РД2, РД4	Лекция 7. Каноническая модель факторного анализа. Оценивание параметров канонической модели методом максимального правдоподобия. Итерационная процедура оценивания.	2	8			ОСН 2 ОСН 3		
7	РД2, РД4	Практическое занятие 7. Канонический факторный анализ, метод максимального правдоподобия.	2				ОСН 2 ОСН 3		
8	РД2, РД4, РД5	Лекция 8. Проверка значимости и факторной модели. Задача классификации факторов, вращение факторов. Оценка значений	2	8			ОСН 2 ОСН 3		

Неделя	Результаты обучения	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
			Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		обобщенных факторов методами Бартлетта и Томпсона.							
8	РД2, РД4	Практическое занятие 8. Классификация обобщенных факторов, вращение факторов.	2				ОСН 2 ОСН 3		
8	РД2, РД4	Лабораторная работа 4. Каноническая модель факторного анализа, метод максимального правдоподобия.	2		ТК1	8		ЭР 1	
9		Конференц-неделя 1							
		Выступление с докладом, презентация публикации			ДП1				
		Защита ИДЗ			ТК2	8			
		Всего по контрольной точке (аттестации) 1	40	64		40			
		Раздел 2. Модели финансовой математики							
10	РД2, РД4	Лекция 9. Задача корреляционного анализа, приводящая к понятию канонических величин и корреляций. Построение канонических величин, свойства канонических величин и корреляций.	2	10			ОСН 2 ОСН 3		
10	РД2, РД4	Практическое занятие 9. Построение канонических корреляций, оценка значимости.	2				ОСН 2 ОСН 3		
11	РД2, РД4	Лекция 10. Оценивание канонических величин и корреляций. Критерии значимости канонических корреляций.	2	10			ОСН 2 ОСН 3		
11	РД2, РД4, РД5	Практическое занятие 10. Оценка извлеченной дисперсии каноническими переменными. Оценка избыточности множеств случайных величин.	2				ОСН 2 ОСН 3		
11	РД2, РД4	Лабораторная работа 5. Метод канонических корреляций.	2		ТК1	8		ЭР 1	
12	РД3, РД5	Лекция 11. Однофакторный дисперсионный анализ. Анализ линейной модели дисперсионного анализа.	2	8			ОСН 1 ДОП 1		
12	РД3, РД5	Практическое занятие 11. Построение матрицы линейной модели многофакторного дисперсионного анализа для основных принятых ограничений на параметры модели.	2				ОСН 1 ДОП 1		
13	РД3, РД5	Лекция 12. Двухфакторный дисперсионный анализ. Разложения сумм квадратов для несбалансированных планов.	2	8			ОСН 1 ДОП 1		
13	РД3	Практическое занятие 12. Проверка гипотез о значимости эффектов факторов в многофакторной модели.	2				ОСН 1 ДОП 1		
13	РД3, РД4	Лабораторная работа 6. Однофакторный дисперсионный анализ на основе линейной модели.	2		ТК1	8		ЭР 1	
14	РД2, РД3	Лекция 13. Дисперсионный анализ повторных измерений.	2	8			ОСН 1		
14	РД2, РД3	Практическое занятие 13. Проверка произвольных линейных гипотез о параметрах многофакторной модели.	2				ОСН 1 ДОП 1		
15	РД2, РД3	Лекция 14. Множественные сравнения средних в дисперсионном анализе.	2	8			ОСН 1		
15	РД2, РД3	Практическое занятие 14. Множественные сравнения средних, критерии Фишера, Бонферрони, Шеффе.	2				ОСН 3 ДОП 1		
15	РД3, РД3	Лабораторная работа 7. Двухфакторный дисперсионный анализ на основе линейной модели.	2		ТК1	8		ЭР 1	
16	РД4, РД5	Лекция 15. Задача кластеризации, меры близости многомерных объектов. Иерархические агломеративные методы кластеризации.	2	10			ОСН 3 ДОП 2		
16	РД4, РД5	Практическое занятие 15. Методы одиночной, полной, средней связи, центроидный метод, метод Уорда.	2				ОСН 3 ДОП 2		

Неделя	Результаты обучения	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
			Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	РД4, РД5	Лекция 16. Итеративные методы кластеризации. Оценка качества кластеризации.	2	10			ОСН 3 ДОП 2		
17	РД4, РД5	Практическое занятие 16. Оценка качества кластеризации при заданном числе кластеров.	2				ОСН 3 ДОП 2		
17	РД4, РД5	Лабораторная работа 8. Итеративные методы кластеризации, оценка качества кластеризации.	2		ТК1	8		ЭР 1	
18		Конференц-неделя 2							
		Выступление с докладом, презентация публикации			ДП2				
		Защита ИДЗ			ТК2	8			
		Всего по контрольной точке (аттестации) 2	40	72		40			
		Экзамен			ПА1	Max20	ОСН 1 - ОСН 3		
		Общий объем работы по дисциплине	80	136		Max100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Айвазян, Сергей Артемьевич. Прикладная статистика Основы эконометрики Учебник: В 2-х т.: . — 2-е изд., испр. . — М. : ЮНИТИ-ДАНА , 2001- Т. 2.: Основы эконометрики . — 2001. — 432 с.: ил.. — Библиогр.: с. 426-427. — Алф.-предм. указ.: с. 428-432.. — ISBN 5-238-00305-6.
ОСН 2	Дубров, Абрам Моисеевич. Многомерные статистические методы : учебник для экономистов и менеджеров / А. М. Дубров, В. С. Мхитарян, Л. И. Трошин. — Москва: Финансы и статистика, 1998. — 350 с.. — ISBN 5279019453.
ОСН 3	Многомерный статистический анализ в экономике : учебное пособие / Л. А. Сошникова [и др.]; под ред. В. Н. Тамашевича. — Москва: ЮНИТИ, 1999. — 598 с.. — ISBN 5238000995.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Кендалл (Кендэл), Морис. Многомерный статистический анализ и временные ряды : пер. с англ. / М. Кендалл (Кендэл), А. Стюарт. — Москва: Наука, 1976. — 736 с.: ил.. — Библиогр.: с. 700-722. — Указатель: с. 723-736.
ДОП 2	Айвазян, Сергей Артемьевич. Прикладная статистика в задачах и упражнениях : учебник / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 270 с.. — Taxis. — ISBN 5-238-00303-X.

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	Персональный сайт преподавателя дисциплины М.Л. Шинкеева	https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SCHINKEEV/UMM

Составил:

« » мая 2020 г.

 (Шинкеев М.Л.)

Согласовано:

Заведующий кафедрой - руководитель отделения ОЭФ
на правах кафедры, д.т.н, профессор

 /Лидер А.М./