

Многомерные статистические методы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономики минерально-сырьевого комплекса**

Учебный план b010305_25_BA25.plx
Направление подготовки 01.03.05 Статистика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 67,35
самостоятельная работа 49,65
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7
курсовые работы 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	48	48	48	48
Иные виды контактной работы	3,35	3,35	3,35	3,35
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	67,35	67,35	67,35	67,35
Контактная работа	67,35	67,35	67,35	67,35
Сам. работа	49,65	49,65	49,65	49,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения учебной дисциплины «Многомерные статистические методы» является получение базовых знаний и формирование основных навыков по прикладным разделам многомерного статистического анализа, необходимых для решения задач, возникающих в статистическом обеспечении прикладной деятельности; развитие понятийной теоретической базы, формирование уровня статистической подготовки, необходимых для умения решать прикладные задачи многомерного статистического анализа и их применения в профессиональной деятельности.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Информационные технологии	
2.1.2	Системы искусственного интеллекта	
2.1.3	Статистика как наука и профессиональная деятельность	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Машинное обучение (Machine Learning)	
2.2.2	Информационно-аналитическое обеспечение принятия управленческих решений	
2.2.3	Банковская и биржевая статистика	
2.2.4	Статистика полезных ископаемых и геологоразведочных работ	
2.2.5	Геостатистика	
2.2.6	Статистика качества	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-5: Способен формировать системы взаимосвязанных статистических показателей**

Знать:	
Уровень 1	Референтные модели оценки систем управления
Уровень 2	Методы структурной декомпозиции процессов
Уровень 3	Принципы и методы трансляции целей организации в показатели процессов
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать плановые и отчетные показатели системы процессного управления организации
Уровень 2	Производить сравнительный анализ показателей систем процессного управления организаций
Уровень 3	Анализировать имеющиеся ресурсы и составлять перспективные планы развития организаций
Владеть:	
Уровень 1	Навыками сбора информации о результатах работы действующей системы процессного управления организации
Уровень 2	Навыками оценки текущих показателей действующей системы процессного управления по принятой модели и определения целевых показателей системы процессного управления организации и ее компонентов
Уровень 3	Навыками оценки соответствия экономической и функциональной эффективности системы процессного управления организации целям системы управления организацией и требованиям к ней

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	наиболее совершенные технологии решения
3.1.2	поставленных задач, исходя из действующих
3.1.3	правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; инструментарий поиска аналитической
3.1.4	информации, применяя системный подход для
3.1.5	решения профессиональных задач; основы экономической, организационной,
3.1.6	управленческой, социологической и
3.1.7	психологической теории в части работы с
3.1.8	персоналом
3.2	Уметь:
3.2.1	применять знания экономической,
3.2.2	организационной, управленческой,
3.2.3	социологической и психологической теории при

3.2.4	решении профессиональных задач; осуществлять мероприятия,
3.2.5	направленные на реализацию стратегии
3.2.6	управления персоналом, обеспечивать их
3.2.7	документационное сопровождение оценивать
3.2.8	организационные и социальные
3.2.9	последствия
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками проведения мероприятий,
3.3.2	направленных на реализацию стратегии
3.3.3	управления персоналом, навыками работы с
3.3.4	документацией по сопровождению
3.3.5	данных мероприятий; навыками применения современных
3.3.6	технологии управления персоналом, навыками
3.3.7	учета и
3.3.8	документационного сопровождения; навыками решения прикладных
3.3.9	экономических задач на основе анализа
3.3.10	информации с применением средств современных
3.3.11	информационных
3.3.12	технологий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Предмет, цель, задачи и основные проблемы многомерного статистического анализа						
1.1	Цель, задачи и основные проблемы многомерного статистического анализа. Предмет, метод и задачи курса «Многомерный статистический анализ». /Лек/	7	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
1.2	Понятие о множестве. Основные условия применения многомерного статистического анализа в социально-экономических исследованиях. Основные этапы многомерного статистического моделирования. /Пр/	7	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	2	
1.3	Виды данных. Шкалы данных. Виды шкал. Количественные и качественные данные. Особенности анализа количественных и качественных показателей. /Ср/	7	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
	Раздел 2. Группировка и цензурирование						
2.1	Одномерная группировка. Одномерное цензурирование. Таблицы сопряженности. Гипотеза независимости.. /Лек/	7	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
2.2	Гипотеза однородности. Поле корреляции. Многомерные группировки. Многомерное цензурирование. Робастность в многомерном статистическом анализе. /Пр/	7	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	2	

2.3	Оценки Хубера, Пуанкаре и Винзора. Робастное оценивание при наличии асимметрии распределения экономических показателей. Проверка наблюдений на аномальность /Ср/	7	8	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
	Раздел 3. Многомерное нормальное распределение						
3.1	Многомерное нормальное распределение, как основная модель современных многомерных методов. Случайный вектор. /Лек/	7	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
3.2	Свойства многомерного нормального распределения. Устойчивость многомерного нормального распределение относительно линейных преобразований. Доверительные и толерантные множества. /Пр/	7	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
3.3	Проблема размерности в многомерных исследованиях. Многомерные методы оценивания и статистического сравнения /Ср/	7	4,9	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
	Раздел 4. Множественный корреляционно- регрессионный анализ						
4.1	Основные задачи регрессионного анализа. Выбор адекватного уравнения регрессии. Парная регрессия. Множественная регрессия. Линейная множественная регрессионная модель /Лек/	7	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
4.2	. Оценка значимости уравнения регрессии и остаточной дисперсии с помощью метода наименьших квадратов. Корреляционный анализ многомерной генеральной совокупности, его назначение и место. Корреляционный анализ количественных связей и порядковых переменных, катеризованные корреляции. /Пр/	7	3	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
4.3	Оценка корреляционной матрицы. Оценки частных и множественных коэффициентов корреляции. Проверка существенности связи. /Ср/	7	8	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
	Раздел 5. Дисперсионный анализ						
5.1	Сущность дисперсионного анализа. Условия применения дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. /Лек/	7	3	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
5.2	Внутригрупповая и межгрупповая вариация. Гипотезы для дисперсионного анализа. /Пр/	7	4	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

5.3	Двухфакторный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный анализ. /Ср/	7	3	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
	Раздел 6. Методы снижения размерности						
6.1	Получение и использование матрицы индивидуальных значений главных компонент. Особенности регрессии на главные компоненты. /Лек/	7	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
6.2	Регрессия на общие факторы. Сравнение результатов компонентного и факторного анализа. /Пр/	7	5	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
6.3	Использование идей факторного анализа в компонентном. Экономическая интерпретация результатов /Ср/	7	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
	Раздел 7. Регрессия на главные компоненты						
7.1	Общая характеристика SQL. Стандарты SQL. /Лек/	7	3	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
7.2	Реализации SQL в современных СУБД. SQL-серверы. SQL-DDL. /Пр/	7	5	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
7.3	Создание баз данных, таблиц, индексов. /Ср/	7	9	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
	Раздел 8. Кластерный анализ						
8.1	Задача многомерной классификации объектов исследования. Классификация без обучения. Кластерный анализ. Методы кластерного анализа. /Лек/	7	3	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
8.2	Расстояние между объектами. Меры близости между объектами. Меры близости между кластерами. /Пр/	7	5	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
8.3	Классификация больших совокупностей объектов методами параллельных процедур. Классификация в пространстве главных компонент и общих факторов. /Ср/	7	5,75	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	

	Раздел 9. Дискриминантный анализ						
9.1	Математическое описание метода дискриминантного анализа. Обучающие выборки. /Лек/	7	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
9.2	Линейный дискриминантный анализ при известных параметрах многомерного нормального закона распределения. Вероятность ошибочной классификации с помощью дискриминантной функции /Пр/	7	7	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
9.3	Оценка качества дискриминантной функции и информативности отдельных признаков. Пошаговый дискриминантный анализ. Применение дискриминантного анализа в социально-экономических исследованиях. /Ср/	7	3	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	Раздел 10. Методы комплексного многомерного статистического анализа						
10.1	Модель метода канонических корреляций. Канонические корреляции и канонические величины генеральной совокупностей и их оценивание. /Лек/	7	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
10.2	Интерпретация канонического коэффициента корреляции и соответствующих канонических величин. Модель ковариационного анализа с одним фактором и одной сопутствующей переменной. /Пр/	7	7	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
10.3	Понятие о множественном ковариационном анализе. Применение ковариационного анализа в экономических исследованиях /Ср/	7	3	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
	Раздел 11. Итоговая аттестация						
11.1	Прием экзамена /ИВКР/	7	0,35	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10	0	
11.2	Проведение консультации перед экзаменом /ИВКР/	7	2	ПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	
11.3	Прием курсовой работы /ИВКР/	7	1	ПК-5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Что такое многомерный статистический анализ? Основные задачи и области применения.
2. Матрица данных в многомерном анализе: структура, особенности, предобработка.
3. Меры сходства и различия между многомерными наблюдениями: евклидово расстояние, расстояние Махаланобиса и др.
4. Методы снижения размерности данных. Основные цели и подходы.
5. Метод главных компонент (РСА): основные идеи, алгоритм, интерпретация результатов.

6. Факторный анализ: модель, цели, отличие от PCA.
 7. Вращение факторов: зачем нужно, методы (варимакс, кватримакс и др.).
 8. Кластерный анализ: основные понятия, цели, этапы.
 9. Иерархические методы кластеризации: алгоритмы, меры расстояния между кластерами.
 10. Неиерархические методы кластеризации: метод k-средних, его достоинства и недостатки.
 11. Дискриминантный анализ: постановка задачи, линейный дискриминантный анализ Фишера.
 12. Логистическая регрессия для классификации в многомерном случае.
 13. Многомерный дисперсионный анализ (MANOVA): основные предположения, интерпретация результатов.
 14. Канонические корреляции: суть метода, интерпретация коэффициентов.
 15. Многомерное шкалирование (MDS): цели, метрическое и неметрическое MDS.
 16. Латентный классовой анализ: основные идеи и применение.
 17. Методы визуализации многомерных данных (биplot, дендрограммы и др.).
 18. Проверка статистических гипотез в многомерном анализе (критерии Уилкса, Пиллая и др.).
 19. Проблема переобучения в многомерных моделях и методы её решения.
 20. Современные методы многомерного анализа (например, t-SNE, UMAP, методы машинного обучения)
- Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

К письменным работам по дисциплине «Многомерные статистические методы» относится курсовая работа.

Примерные темы курсовых работ:

1. Применение метода главных компонент (PCA) для анализа многомерных данных.
2. Сравнительный анализ PCA и факторного анализа на реальных данных.
3. Визуализация многомерных данных с помощью t-SNE и UMAP.
4. Использование многомерного шкалирования (MDS) для анализа сходства объектов.
5. Сегментация клиентов банка с помощью методов кластеризации (k-means, иерархическая кластеризация).
6. Анализ генетических данных с применением кластерного анализа.
7. Сравнение эффективности различных алгоритмов кластеризации на реальных данных.
8. Кластеризация текстовых данных (например, новостных статей) с использованием NLP и многомерных методов.
9. Прогнозирование кредитного дефолта с помощью дискриминантного анализа.
10. Применение логистической регрессии для многомерной классификации в медицине.
11. Сравнение методов классификации: LDA, QDA, SVM, случайный лес.
12. Распознавание образов (image recognition) с использованием методов снижения размерности и классификации.
13. Исследование структуры психологических тестов с помощью факторного анализа.
14. Латентный классовой анализ в социологии: выявление скрытых групп респондентов.
15. Построение и интерпретация факторных моделей в экономике.
16. Анализ многомерных данных в маркетинговых исследованиях.
17. Прогнозирование биржевых индексов с использованием многомерных статистических методов.
18. Анализ экологических данных: выявление взаимосвязей между загрязнителями.
19. Применение многомерных методов в спортивной аналитике (оценка эффективности игроков).
20. Исследование геномных данных с помощью многомерного статистического анализа.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа учебной дисциплины «Многомерные статистические методы» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для занятий семинарского типа (практические занятия), билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций и практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Оценочные средства представлены в виде:

средств текущего контроля: собеседование, доклад;

средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамена и курсовой работы в 7 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛП.1	Горелов Н. А., Кораблева О. Н.	Развитие информационного общества: цифровая экономика: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2023
ЛП.2	Калятин В. О.	Право интеллектуальной собственности. Правовое регулирование баз данных: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024
ЛП.3	Сергеев Л. И., Сергеев Д. Л., Юданова А. Л.	Цифровая экономика: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2024

6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гордеев С. И., Волошина В. Н.	Организация баз данных в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2024
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кудрявцев В. Б., Гасанов Э. Э., Подколзин А. С.	Математическая теория баз данных: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2024
Л3.2	Маркин А. В.	Системы графовых баз данных. Neo4j: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Федеральная служба государственной статистики		
Э2	Центральный банк Российской Федерации		
Э3	Министерство экономического развития Российской Федерации		
Э4	Электронно-библиотечная система BOOK.RU		
Э5	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН»		
Э6	Электронно-библиотечная система Znanium		
Э7	Научная электронная библиотека eLibrary.ru		
Э8	Ресурсы информационно-аналитического агентства по финансовым рынкам Cbonds.ru		
Э9	СПАРК		
Э10	Единый архив экономических и социологических данных		
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Office Professional Plus 2019		
6.3.1.2	Outlook with Business Contact Manager 2010		
6.3.1.3	Project Standard 2019		
6.3.1.4	Windows 10		
6.3.1.5	Windows 7		
6.3.1.6	Windows 8		
6.3.1.7	ПО "Интерне-расширение информационной системы"	Автоматизация управления учебным процессом. Интернет-расширение представляет собой динамический сайт, подключаемый к единой базе данных ИС «Деканат», «Электронные ведомости», «Планы». Данная подсистема обеспечивает:	
6.3.1.8	ПО ""Визуальная студия тестирования"	Автоматизация управления учебным процессом. Позволяет автоматизировать контроль знаний студентов, включая создание набора тестовых заданий, проведение тестирования студентов и анализ результатов.	
6.3.1.9	ПО "Электронные ведомости"	Автоматизация управления учебным процессом. Предназначена для учета и анализа успеваемости студентов.	
6.3.1.10	ПО "Планы"	Автоматизация управления учебным процессом. Позволяет создать в рамках высшего учебного заведения единую систему автоматизированного планирования учебного процесса.	
6.3.1.11	ПО "Деканат"	Автоматизация управления учебным процессом. Предназначена для ведения личных дел студентов.	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид

1	Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 1 для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/итоговой аттестации	Столы обучающихся; Стулья обучающихся; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Кафедра; Магнитно-маркерная доска; Мультимедийный проектор; Экран; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	
3	Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 3 для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/итоговой аттестации	Компьютерные столы обучающихся; Стулья обучающихся; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Стеллаж для учебно-методических материалов, в том числе учебно-наглядных пособий; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс); Интерактивная доска; Мультимедийный проектор; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	
5	Помещение № 5 для самостоятельной работы обучающихся	Письменный стол обучающегося; Стул обучающегося; Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата; Моноблок (в том числе, клавиатура, мышь, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	

7	Помещение № 7 для самостоятельной работы обучающихся	Столы; Стулья; Стеллаж для учебно-методических материалов; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс); Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата; Моноблок (в том числе, клавиатура, мышь, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	
---	--	---	--

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

Методические указания по изучению учебной дисциплины «Многомерные статистические методы» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся и выполнения курсовой работы.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.