Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра информатики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ С.Н. Титов
«24» июня 2022 г.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ (ЦИФРОВЫЕ) ТЕХНОЛОГИИ МНОГОМЕРНОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ОБРАЗОВАНИИ

Программа учебной дисциплины вариативного модуля
«Свободное программное обеспечение»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями
(шифр и наименование)

направленность (профиль) образовательной программы
Информатика. Иностранный язык
(очная форма обучения)

Составитель: Шубович В.Г., д.п.н.,
профессор кафедры информатики

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от «25» марта 2022 г. № 5

Ульяновск, 2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационные (цифровые) технологии многомерного статистического анализа в образовании» относится к дисциплинам Вариативного модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Информатика. Иностранный язык», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Информатика и ИКТ» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Результаты изучения дисциплины «Информационные (цифровые) технологии многомерного статистического анализа в образовании» являются теоретической и методологической основой для изучения дисциплин: Технологии цифрового образования, Практикум решения оптимизационных задач на ЭВМ, Информационные системы, Программирование, Архитектура персонального компьютера, Компьютерное моделирование.

Изучение дисциплины «Информационные (цифровые) технологии многомерного статистического анализа в образовании» является одной из важных составляющих профессиональной подготовки молодого ученого. Бурное развитие информационных технологий и их основной технической базы – компьютеров приводит ко все большему насыщению ими практически всех сфер деятельности человека. В этих условиях для соискателя необходимо знание основ аппаратной части компьютера, его основных технических характеристик и функциональных возможностей, а также программных средств, позволяющих производить статистических анализ данных, полученных в ходе научных и педагогических экспериментов. Такое знание дает возможность более осознанно осуществлять поиск закономерностей в выборках, организовывать распознавание объектов исследования, построение функций классификаций.

Изучение дисциплины предполагает формирование у бакалвров знаний математических методов и информационных технологий, позволяющих раскрыть и понять основные характеристики психических и педагогических и др. явлений, на выработку умений опираться на результаты исследований при принятии решений, обосновании выводов.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины «Информационные (цифровые) технологии многомерного статистического анализа в образовании» является углубленное изучение многомерных методов статистического анализа, позволяющих выполнять обработку экспериментальных данных, решать задачи классификации, распознания образов; изучение методик поиска информативных признаков и закономерностей в исследуемых выборках, выполнения прогнозных оценок; формирование умений самостоятельной научно-исследовательской деятельности с применением пакетов прикладных программ SPSS, STATISTICA

Задачи дисциплины:

- формирование знаний в области теоретических принципов и положений, лежащих в основе построения прогнозных оценок в ходе научных исследований;
- формирование знаний, умений и навыков применения многомерных статистических методов для организации поиска закономерностей;

• овладение приемами работы в прикладных программных продуктах SPSS, STATISTICA

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Информационные (цифровые) технологии многомерного статистического анализа в образовании»

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	ОР-1 - базовые принципы системного и критического мышления; - логические формы и процедуры. ОР-2 - основные особенности системного и критического мышления; - основные логические формы и процедуры, понимать необходимость рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	ОР-3 - анализировать на общем уровне источники информации, сложившиеся в науке оценки информации. ОР-4 – анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения; – анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации; – аргументировано формировать собственное суждение и оценку.	
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм,	ОР-5 основы правового регулирования проектной и исследовательской деятельности;	ОР-7 определять круг задач в рамках поставленной цели и формулировать их.	

имеющихся ресурсов и ограничений.	основные этапы проектирования, виды рисков и ограничений в проектной деятельности.		
УК-2.3. Использует инструменты и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов.	ОР-6 нормативно-правовые акты, регулирующие проектную и исследовательскую деятельность; особенности проектного мышления; основные этапы проектирования, их последовательность и взаимосвязь.	ОР-8 проектировать процесс решения каждой задачи проекта, определять совокупность необходимых ресурсов для реализации каждой задачи; оценивать уровень и качество каждого ресурса, обеспечивающего выполнение определенной задачи	

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	в т.ч. практическая подготовка, час.	Лабораторные занятия, час	в т.ч. практическая подготовка, час.	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.								
	Зач. ед.	Часы							
7	2	72	12	-	-	20	-	40	зачет
Итого:	2	72	12	-	-	20	-	40	-

3. Содержание дисциплины , структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Требования к усвоению дисциплины

В результате освоения дисциплины «Информационные (цифровые) технологии многомерного статистического анализа в образовании»» бакалавр должен:

знать:

Основные формы представления многомерных данных и особенности работы с ними.

Методы статистического анализа (регрессионный, факторный и т.д.), применяемые при проведении психолого-педагогических экспериментов в коллективах;

уметь:

Использовать методы многомерной статистики в анализе конкретных социально-экономических процессов.

Применять соответствующие программные продукты для проведения вычислительных процедур методов многомерного анализа данных.

Использовать современные информационные технологии подготовки текстовых документов, обработки информации на основе пакетов прикладных программ SPSS, STATISTICA при разработке различного рода отчетных (учетных) документов (рекомендаций) в процессе психолого-педагогических исследований

владеть:

Методами корреляционного, дискриминантного, кластерного и факторного анализа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Год обучения	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу бакалавров и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям)* Формы промежуточной аттестации *(по итогам освоения дисциплины)*
			Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1.	Обработка и анализ данных в среде STATISTICA, SPSS.	4	2		2	Выполнение расчетной работы
2.	Робастное оценивание выборок.	4		2	2	Выполнение расчетной работы
3.	Корреляционный анализ	4	2	4	2	Выполнение расчетной работы
4.	Регрессионный анализ.	4	2	4	4	Выполнение расчетной работы
5.	Дисперсионный и факторный анализы..	4	2	2	4	Выполнение расчетной работы
6.	Кластерный анализ.	4	2	4	4	Выполнение расчетной

						работы
7.	Дискриминантный анализ.	4	2	4	4	Выполнение зачетной контрольной работы
	Всего		12	20	40	

Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины «Информационные (цифровые) технологии многомерного статистического анализа в образовании»

Тема 1. Обработка и анализ данных в среде STATISTICA, SPSS.

Тенденции развития программного обеспечения обработки данных. Программы SPSS, STADIA, STASTICA, MATHCAD. Назначение, возможности, краткая характеристика. Подготовка данных. Основы статистики. Случайные события и ансамбли. Модификация данных. Таблицы сопряженности. Анализ множественных ответов. Сравнение средних. Непараметрические тесты.

Тема 2. Робастное оценивание выборок.

Анализ методов робастного оценивания. Поиск «выбросов». Освобождение выборок от «выбросов».

Тема 3. Корреляционный анализ.

Корреляционный анализ. Метод ранговой корреляции. Коэффициент корреляции Пирсона. Ранговые коэффициенты корреляции Спирмена и Кендела. Решение задач корреляционного анализа. Частная корреляция. Мера расстояния и мера сходства. Внутриклассовый коэффициент корреляции. Оценка значимости корреляции.

Тема 4. Регрессионный анализ.

Простая линейная регрессия. Расчет уравнения регрессии. Построение регрессионных моделей. Критерии и проверка адекватности моделей. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия.

Тема 5. Дисперсионный и факторный анализы.

Одномерный дисперсионный анализ. Ковариационный анализ. Многомерный дисперсионный анализ. Факторный анализ. Порядок определения числа факторов (метод каменистой осыпи). Определение информативных признаков. Построение факторного пространства. Интерпретация результатов анализа

Тема 6. Кластерный анализ.

Методы кластерного анализа. Порядок проведения. Обоснование числа кластеров. Оценка значимости результатов классификации. Поиск закономерностей в кластерах. Интерпретация результатов.

Тема 7. Дискриминантный анализ.

Дискриминантный анализ. Построение функций классификации. Формирование обучающих выборок.

Образовательные технологии

При реализации учебной работы по освоению курса «Информационные (цифровые) технологии многомерного статистического анализа в образовании» используются современные образовательные технологии:

— информационно-коммуникационные технологии;

— проектные методы обучения;
— исследовательские методы в обучении;
— проблемное обучение.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу бакалавров и руководство этой работой со стороны преподавателей.

Эффективность применения интерактивных форм обучения обеспечивается реализацией следующих условий:

1. создание диалогического пространства в организации учебного процесса;
2. использование принципов социально-психологического обучения в учебной и научной деятельности;
3. формирование психологической готовности преподавателей к использованию интерактивных форм обучения, направленных на развитие внутренней активности бакалавров.

Использование интерактивных форм и методов обучения направлено на достижение ряда важнейших образовательных целей:

- стимулирование мотивации и интереса в области углубленного изучения применения математических методов в исследованиях;
- повышение уровня активности и самостоятельности научно-исследовательской работы бакалавров;
- развитие навыков анализа, критичности мышления, взаимодействия, научной коммуникации.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы бакалавров по дисциплине «Информационные (цифровые) технологии многомерного статистического анализа в образовании»

Важную роль при освоении дисциплины «Информационные (цифровые) технологии многомерного статистического анализа в образовании» играет самостоятельная работа бакалавров. Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к познавательной деятельности;
- овладению приёмами процесса познания;
- развитию познавательных способностей.

К самостоятельной работе относятся:

- самостоятельная работа на аудиторных занятиях (лекциях, лабораторных работах);
- внеаудиторная самостоятельная работа.

В процессе обучения предусмотрены следующие виды самостоятельной работы обучающегося:

- работа с конспектами лекций;
- проработка пройденных лекционных материалов по конспекту лекций, учебникам и пособиям на основании вопросов, подготовленных преподавателем;
- написание рефератов по отдельным разделам дисциплины;
- подготовка научных докладов и творческих работ;
- проработка дополнительных тем, не вошедших в лекционный материал, но обязательных согласно учебной программе дисциплины;
- самостоятельное решение сформулированных задач по основным разделам курса;
- изучение обязательной и дополнительной литературы;
- подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний.

В целях фиксации результатов самостоятельной работы бакалавров по дисциплине проводится аттестация самостоятельной работы. Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется преподавателем в течение всего семестра.

При освоении дисциплины могут быть использованы следующие формы контроля самостоятельной работы:

- реферат,
- тестовый контроль,
- другие по выбору преподавателя.

Научный руководитель организует самостоятельную работу бакалавра в соответствии с рабочим учебным планом и графиком, рекомендованным преподавателем. Бакалавр должен выполнить объем самостоятельной работы, предусмотренный рабочим учебным планом, максимально используя возможности индивидуального, творческого и научного потенциала для освоения образовательной программы в целом.

Самостоятельная работа бакалавров может носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер. Самостоятельная работа, носящая репродуктивный характер, предполагает, что в процессе работы студенты пользуются методическими материалами и методическими пособиями, в которых указывается, в какой последовательности следует изучать материал дисциплины, обращается внимание на особенности изучения отдельных тем и разделов. Самостоятельная работа, носящая частично-поисковый характер и поисковый характер, нацеливает бакалавров на самостоятельный выбор способов выполнения работы, на развитие у них навыков творческого мышления, инновационных методов решения поставленных задач.

Для анализа организации своей самостоятельной работы, бакалавру рекомендуется в письменной форме ответить на предлагаемые вопросы и затем критически проанализировать, насколько эффективно он работает самостоятельно.

Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам, а также доступом к сети Интернет.

Фонд оценочных средств

Текущий контроль

Форма текущего контроля работы бакалавров – проектные задания.

Проектные задания.

По разведочному анализу данных.[1]

Используя данные приложения проведите первичный анализ данных:

1. Проведите визуальный анализ приведенных данных на соответствие нормальному закону распределения.

2. Проверьте гипотезу о нормальном законе распределения представленных данных используя критерии Колмогорова-Смирнова и χ^2. В случае несоответствия исходных данных нормальному закону распределения проведите нормализацию данных.

3. Определите оценки параметров закона распределения.

Построение регрессионной модели на основе функции пользователя. Определение модели. Функция потерь. Вычислительные процедуры.

По корреляционно-регрессионному анализу.

На основании данных приложения провести корреляционно-регрессионный анализ:

[1] Источник: Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы для экономистов и менеджеров: учебник.-М.:Финансы и статистика, 2000.

1. Получить оценки значений матрицы частных и парных коэффициентов корреляции. Проверить их значимость и найти интервальные оценки частных коэффициентов корреляции.

2. Найти оценки множественного коэффициента корреляции и детерминации. Проверить их значимость.

3. Построить уравнение регрессии, выбрав в качестве результативного показатель, которому соответствует наибольший множественный коэффициент корреляции.

4. Дать интерпретацию полученным результатам анализа.

По дискриминантному и кластерному анализу[1]

Дискриминантный анализ предприятия характеризуются пятью экономическими показателями:

y_1- производительность труда;

x_5- удельный вес рабочих в составе промышленно-производственного персонала;

x_7-коэффициент сменности оборудования;

x_9- удельный вес потерь от брака (%);

x_{10}- фондоотдача активной части основных производственных фондов.

Значения этих показателей по предприятиям представлены в приложении.

В каждом варианте приведены две обучающие выборки, первая из которых включает две обучающие выборки, первая из которых включает 9 предприятий группы А, а вторая- 8 предприятий группы В.

Требуется вычислить оценки значений дискриминантной функции для оставшихся предприятий и провести их классификацию. Дать экономическую интерпретацию результатам дискриминации.

№ варианта	Номер предприятия	
	Группа А	Группа В
1	1,2,3,4,5,6,8,24,29	12,14,15,16,21,23,27,28
2	1,2,3,4,5,6,8,24,43	12,14,15,16,21,23,27,41
3	1,2,3,4,5,6,8,29,43	12,14,15,16,21,23,28,41
4	1,2,3,4,5,6,24,29,43	12,14,15,16,21,27,28,41
5	1,2,3,4,5,8,24,29,43	12,14,15,16,23,27,28,41
6	1,2,3,4,6,8,24,29,43	12,14,15,21,23,27,28,41
7	1,2,3,5,6,8,24,29,43	12,14,16,21,23,27,28,41
8	1,2,4,5,6,8,24,29,43	12,15,16,21,23,27,28,41
9	1,3,4,5,6,8,24,29,43	14,15,16,21,23,27,28,41
10	2,3,4,5,6,8,24,29,43	12,14,15,16,21,23,27,28
11	1,2,3,4,5,6,8,24,29	12,14,15,16,21,23,27,41
12	1,2,3,4,5,6,8,24,43	12,14,15,16,21,23,28,41
13	1,2,3,4,5,6,8,29,43	12,14,15,16,21,27,28,41
14	1,2,3,4,5,6,24,29,43	12,14,15,16,23,27,28,41
15	1,2,3,4,5,8,24,29,43	12,14,15,21,23,27,28,41
16	1,2,3,4,6,8,24,29,43	12,14,16,21,23,27,28,41
17	1,2,3,6,8,24,29,43	12,15,16,21,23,27,28,41
18	1,2,4,5,6,8,24,29,43	14,15,16,21,23,27,28,41
19	1,3,4,5,6,8,24,29,43	12,14,15,16,21,23,27,28
20	2,3,4,5,6,8,24,29,43	12,14,15,16,21,23,27,41

№ п/п	КОНТРОЛИРУЕМЫЕ МОДУЛИ, РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТ Кластерный анализ ВА	КОД ФОРМИРУЕМОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УК-1, УК-2
1	Обработка и анализ данных в среде STATISTICA, SPSS	Оценочное средство №1Обработка и анализ данных в среде STATISTICA, SPSS.	УК-1
2	Робастное оценивание выборок.	Оценочное средство №2 Робастное оценивание выборок.	УК-2
3	Корреляционный анализ	Оценочное средство №3 Корреляционный анализ	УК-2
4	Регрессионный анализ	Оценочное средство №4 Регрессионный анализ	УК-2
5	Дисперсионный и факторный анализы	Оценочное средство №5 Дисперсионный и факторный анализы	УК-2
6	Кластерный анализ	Оценочное средство №6 Кластерный анализ	УК-2
7	Дискриминантный анализ	Оценочное средство №7 Кластерный анализ	УК-2
		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА	ОС 1 - 7

6. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита лабораторных работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Защита лабораторной работы ОС-2 Защита реферата	ОР-1 - базовые принципы системного и критического мышления; - логические формы и процедуры. ОР-2 - основные особенности системного и критического мышления; - основные логические формы и процедуры, понимать необходимость рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. ОР-3 -анализировать на общем уровне источники информации, сложившиеся в науке оценки информации. ОР-4 – анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения; – анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации; – аргументировано формировать собственное суждение и оценку. ОР-5 основы правового регулирования проектной и исследовательской деятельности; основные этапы проектирования, виды рисков и ограничений в проектной деятельности. ОР-6 нормативно-правовые акты, регулирующие проектную и исследовательскую деятельность; особенности проектного
	Оценочные средства для промежуточной аттестации **зачет** ОС-3 Зачет в форме устного собеседования по вопросам	

		мышления; основные этапы проектирования, их последовательность и взаимосвязь. ОР-7 определять круг задач в рамках поставленной цели и формулировать их. ОР-8 проектировать процесс решения каждой задачи проекта, определять совокупность необходимых ресурсов для реализации каждой задачи; оценивать уровень и качество каждого ресурса, обеспечивающего выполнение определенной задачи.

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Контрольные вопросы для проведения итогового контроля по освоению дисциплины «Информационные (цифровые) технологии многомерного статистического анализа в образовании»

1. Приведите наиболее распространенные формы представления исходных данных для многомерного статистического анализа. Приведите примеры использования различных форм.
2. Особенности работы с многомерным признаковым пространством.
3. Виды зависимостей, исследуемых в многомерном статистическом анализе.
4. Основные этапы многомерного статистического анализа.
5. Функция распределения случайного p-мерного вектора.
6. Функция плотности вероятности случайного p-мерного вектора.
7. Условная плотность вероятности случайного вектора.
8. Числовые характеристики закона распределения многомерной случайной величины.
9. Поясните логическую схему построения статистического критерия для проверки однородности нормальной выборочной совокупности.
10. Основные показатели тесноты связи между категоризированными переменными. Коэффициент Крамера.
11. . Основные показатели тесноты связи между категоризированными переменными. Информационная мера связи.
12. Проверка взаимной независимости переменных. Критерий Мантеля-Хензеля.
13. Кратко охарактеризуйте особенности регрессионного анализа для многомерных данных.

14. Кратко поясните особенности множественного и частного коэффициентов корреляции.
15. Нарисуйте типовые деревья, получающиеся при использовании дивизимных и агломеративных методов многомерной классификации.
16. Объясните методику и назначение метода К-средних.
17. Где применяются методы «ближнего соседа» и «дальнего соседа», в чем их отличие.
18. Описать суть агломеративных методов многомерного анализа. Привести примеры сферы их применения.
19. Какие меры расстояний используются в кластерном анализе.
20. Как оценивается качество разбиения на классы.
21. Приведите обобщенную характеристику методов кластерного анализа.
22. Опишите «входы» и «выходы» задачи классификации.
23. Охарактеризуйте понятие «дискриминантная функция».
24. Основной принцип вероятностных методов классификации.
25. Охарактеризуйте ограничения, касающиеся свойств дискриминантных переменных.
26. Кратко опишите методы оценки качества дискриминантной функции.
27. В чем отличие параметрического и непараметрического дискриминантного анализа.
28. Как определяется количество дискриминантных функций
29. В чем отличие метода главных компонент и методов факторного анализа.
30. Охарактеризуйте задачи, решаемые с помощью метода главных компонент.
31. Как находятся главные компоненты.
32. Как интерпретируются результаты компонентного анализа.
33. Опишите основные методики факторного анализа.
34. Опишите алгоритм выделения матрицы факторных нагрузок.
35. Как определить достаточное число факторов для характеристики изучаемого явления.
36. Как проверить надежность результатов факторного анализа.

Критерии формирования зачетной оценки

Зачет имеет своей целью проверить и оценить уровень полученных бакалаврами знаний и умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками и умениями в объеме требований учебной программы, а также качество и объем индивидуальной работы бакалавров.

Оценка "зачтено" ставится, если студент в полном объёме ответил на поставленные вопросы.

Зачет проводится в учебной аудитории. Студенты, не сдавшие зачет, сдают его повторно в соответствии с графиком, разработанным деканатом ФФМИТО.

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Зачет
7 семестр	Разбалловка по видам работ	6 х 1 = 6 баллов	10 х 1 = 10 баллов	152 балла	32 балла
	Суммарный макс. балл	6 баллов max	16 баллов max	168 баллов max	200 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 7 семестра

Оценка	**Баллы (2 ЗЕ)**
«не зачтено»	Менее 100
«зачтено»	101-200

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к лабораторным занятиям.

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале лабораторного занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических зданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Результаты выполнения лабораторных занятий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Лабораторное работа № 1. Математические основы измерений в педагогическом образовании

Цель работы: решение задач психолого-педагогического исследования

План

1. Сопоставление и сравнение выборок.
2. Сравнение распределений признака

Лабораторное работа № 2. Математические основы измерений в педагогическом образовании

Цель работы: решение задач психолого-педагогического исследования

План

1. Экспертное оценивание и тесты.
2. Математические основы обработки данных. Корреляционный анализ.

Лабораторное работа № 3. Информационные технологии обработки и анализа данных

Цель работы: решение задач психолого-педагогического исследования

План

1. Программное обеспечение обработки и анализа данных

Лабораторное работа № 4. Информационные технологии обработки и анализа данных

Цель работы: решение задач психолого-педагогического исследования

План

1. Регрессионный анализ
2. Дисперсионный и факторный анализы

Лабораторное работа № 5. Информационные технологии обработки и анализа данных

Цель работы: решение задач психолого-педагогического исследования

План

1. Кластерный анализ
2. Дискриминантный анализ

Итоговый контроль

Итоговый контроль проводится в виде сдачи зачета.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Информационные (цифровые) технологии многомерного статистического анализа в образовании»

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев, Б. В. Статистические методы в психологических исследованиях : учебное пособие : [16+] / Б. В. Григорьев, И. В. Васильева ; Тюменский государственный университет. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2018. – 216 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572411 (дата обращения: 09.06.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-400-01480-2. – Текст : электронный
2. Лёвкина (Вылегжанина), А. О. Компьютерные технологии в научно-исследовательской деятельности: учебное пособие для студентов и аспирантов социально-гуманитарного профиля : [16+] / А. О. Лёвкина (Вылегжанина). – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 120 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496112 (дата обращения: 24.06.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-2826-3. – DOI 10.23681/496112. – Текст : электронный.
3. Самойленко, А. П. Информационные технологии статистической обработки данных : учебное пособие : [16+] / А. П. Самойленко, О. А. Усенко. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 127 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500042 (дата обращения: 09.06.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2521-8. – Текст : электронный.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Теремов, А. В. Методология исследовательской деятельности в образовании : учебное пособие / А. В. Теремов ; Московский педагогический государственный университет. – Москва : Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2018. – 112 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500572 (дата обращения: 24.06.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0647-9. – Текст : электронный.
2. Александровская, Ю. П. Многомерный статистический анализ в экономике : учебное пособие / Ю. П. Александровская ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 96 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500440 (дата обращения: 24.06.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2191-5. – Текст : электронный..

Программное и коммуникационное обеспечение

1. Пакет прикладной программы для статистической обработки данных STATISTICA;
2. Пакет прикладной программы для статистической обработки данных SPSS;
3. Учебные и методические пособия (учебники, учебно–методические пособия, пособия для самостоятельной работы, сборники упражнений и др.).

Материально–техническое обеспечение дисциплины «Компьютерное сопровождение»

Для обеспечения дисциплины необходимы:
1. Специально оборудованные аудитории и компьютерные классы;
2. Персональные компьютеры (модели: Pentium III и выше);
3. Различные технические и аудиовизуальные средства обучения.

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины «Информационные (цифровые) технологии многомерного статистического анализа в образовании»

Рабочая программа учебной дисциплины «Информационные (цифровые) технологии многомерного статистического анализа в образовании» Составитель: В.Г. Шубович – Ульяновск: УлГПУ, 2022. - 15 с.

Программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование», утверждённого Министерством образования и науки Российской Федерации, и в соответствии с учебным планом.

Составитель _____ Шубович В.Г. (подпись)

Рабочая программа учебной дисциплины «Программное обеспечение систем и сетей» одобрена на заседании кафедры информатики "21" марта 2022 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

_____Шубович В.Г._____

личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Рабочая программа учебной дисциплины «Программное обеспечение систем и сетей» согласована с библиотекой

Сотрудник библиотеки

_____

личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Программа учебной дисциплины «Программное обеспечение систем и сетей» утверждена на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от «25» марта 2022 г. № 5

Председатель ученого совета факультета физико-математического и технологического образования

_____Громова Е.М._____

личная подпись *расшифровка подписи* *дата*

Программа согласована с учебным управлением

"___" _____ 20__г., протокол № ____

Начальник учебного управления.

_____

личная подпись *расшифровка подписи* *дата*