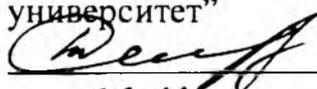


Учреждение образования
«Белорусский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор учреждения
образования «Белорусский
государственный экономический
университет»



Т.В.Садовская

20.11.

2023 г.

Регистрационный № УД 5621-23/уч.

МЕТОДЫ ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИКИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0313-01 «Психология»

2023

Учебная программа составлена на основе учебного плана по специальности 6-05-0313-01 «Психология», регистрационный № №23ДИП-007 от 10.02.2023 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Макаревич Е.Е., доцент кафедры статистики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат экономических наук.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Лашук И.В., заведующий кафедрой экономической социологии и психологии предпринимательской деятельности учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат социологических наук, доцент;

Бондаренко Н.Н., доцент кафедры финансов и менеджмента государственного учреждения образования «Институт бизнеса Белорусского государственного университета», кандидат экономических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой статистики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 1 от 30.08.2023);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 2 от 02.11.2023).

Пояснительная записка

Цель изучения учебной дисциплины «Методы прикладной статистики» - обеспечение овладения студентами знаний о статистических методах анализа эмпирических данных, полученных в результате психодиагностики, научных исследований и экспериментов в области психологии, а также формирование практических навыков проведения статистического исследования.

Задачи учебной дисциплины «Методы прикладной статистики»: освоение методологии организации научного психологического исследования, сбора и обработки статистических данных; формирование навыков расчета основных статистических показателей; освоение статистических методов проверки статистических гипотез и выявления статистических закономерностей в психологии; получение навыков представления, визуализации и трактовки результатов психологических исследований, освоение процедуры статистической обработки данных в пакете программ SPSS.

Учебная программа составлена с учетом требований действующего образовательного стандарта по специальности 6-05-0313-01 Психология и в увязке с такими учебными дисциплинами как «Методология, теория и методы психологических исследований», «Экспериментальная психология» и «Психодиагностика».

В результате изучения учебной дисциплины «Методы прикладной статистики» формируется компетенция БПК-6 «Проводить статистический анализ эмпирических данных с использованием информационных технологий».

В результате изучения данной учебной дисциплины студенты должны:

знать:

- методологию сбора, организации и первичной обработки статистической информации, характеризующей результаты психологических исследований;
- методику расчета и значение основных показателей, характеризующих статистические распределения;
- статистические методы анализа, позволяющие выявлять закономерности и проверять гипотезы.

уметь:

- выбирать статистический метод для решения конкретной исследовательской задачи;
- производить расчеты статистических показателей и критериев;
- анализировать результаты психологических исследований, экспериментов, тестов с помощью статистических методов и грамотно формулировать выводы.

владеть:

- навыками статистического анализа, позволяющими молодому специалисту доказывать статистические гипотезы, выявлять закономерности, представлять и визуализировать результаты психологических исследований;
- процедурой статистической обработки данных в SPSS.

Форма получения высшего образования: очная (дневная).

Для изучения дисциплины в типовом учебном плане предусматривается 104 часа, из них аудиторных 66 часов. Распределение аудиторного времени по видам занятий: 26 часов лекций, 14 часов лабораторных, 14 часов практических, 12 часов семинарских занятий.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – зачет на первом курсе, во 2-м семестре.

Содержание учебного материала

Тема 1. Статистическое наблюдение в психологии

Статистика как наука. Статистическая закономерность. Сфера применения статистических методов в психологии. Этапы статистического исследования. Виды и формы статистического наблюдения. Проведение статистического наблюдения в психологических исследованиях.

Измерения в психологии, основные измерительные шкалы. Классификация признаков и их кодировка. Абсолютные и относительные величины. Вероятность. Алгебра вероятностей.

Организация и представление данных для их обработки и визуализации в SPSS. Системные и пользовательские пропуски. Взвешивание данных. Синтаксис SPSS.

Тема 2. Описательная статистика и представление данных

Генеральная и выборочная совокупности. Различие между описательной статистикой и статистическим выводом.

Построение дискретного и интервального ряда распределения по результатам наблюдения. Группировки и их виды. Статистические таблицы: правила их построения. Формирование частотных и пользовательских таблиц в SPSS.

Меры центральной тенденции: среднее значение, мода, медиана. Визуализация распределения с помощью гистограммы. Квартили, квантили, процентиля распределения. Меры разброса (вариации): размах, межквартильный размах, дисперсия, среднее стандартное отклонение.

Закон нормального распределения. Правило трех сигм. Аномальные наблюдения (выбросы). Стандартизованная величина – Z-статистика. Визуализация вариации и выбросов с помощью графика box plot (ящик с усами). Вычисление асимметрии и эксцесса распределения. Распределение Пуассона. Равномерное распределение.

Расчет описательных статистик и визуализация распределений в SPSS. Выбор метода визуализации данных. Основные виды графиков для решения различных задач анализа: линейный график, столбиковые диаграммы, круговая диаграмма, тепловая карта (Лексиса) и др. Распространенные ошибки визуализации.

Тема 3. Статистический вывод

Преимущества и недостатки выборочного наблюдения. Необходимость распространения данных выборочного наблюдения на генеральную совокупность. Методы отбора. Собственно-случайная выборка: повторная и

бесповторная. Различия в формулах расчета описательных статистик по выборке и генеральной совокупности. Теоретические основы выборочного метода. Центральная предельная теорема. Стандартная (средняя) ошибка выборки. Предельная ошибка выборки. Доверительный интервал для генеральной средней. Ошибки выборки: абсолютная и относительная, ошибка средней и ошибка доли, ошибка репрезентативности и смещение. Определение необходимой численности выборки.

Тема 4. Проверка статистических гипотез

Алгоритм проверки статистических гипотез. Нулевая и альтернативная гипотеза. Выбор порогового уровня значимости α . Определение уровня значимости p -value по таблицам и онлайн-калькуляторам распределений, протоколам в программах статистической обработки. Условие принятия альтернативной гипотезы по значению p -value. Доверительный интервал. Статистические ошибки 1 и 2 рода. Примеры проверки статистических гипотез в валидации результатов психологических исследований и придании им доказательной силы.

Тема 5. Сравнение средних по t -критерию Стьюдента

Законы распределения и статистические критерии. t -распределение и нормальное распределение. Параметрические и непараметрические критерии, условия их применения. Проверка на соответствие закону нормального распределения. Карта выбора статистических методов и критериев в анализе взаимосвязей явлений.

Прикладное значение и сфера применения сравнения средних по группам. Одновыборочный t -критерий. Сравнение средних в независимых выборках. Парные сравнения. Доверительные интервалы и трактовка результатов. Примеры решаемых задач.

Требования к данным для применения t -критерия, непараметрические критерии-аналоги. Критерий Манна-Уитни.

Реализация метода в SPSS. Визуализация сравнения средних с помощью столбиковых диаграмм с доверительными интервалами.

Тема 6. Дисперсионный анализ

Задачи, решаемые с помощью дисперсионного анализа, сущность метода. Алгоритм однофакторного дисперсионного анализа. F -критерий Фишера. F -распределение. Проблема множественных сравнений. Многофакторный дисперсионный анализ. Модель двухфакторного дисперсионного анализа. Модель с главными эффектами. Модель с главными эффектами и взаимодействием факторов. Примеры применения метода.

Требования к данным и непараметрические аналоги дисперсионного анализа. Критерий Краскела-Уоллиса.

Реализация метода в SPSS. Трактовка и визуализация результатов.

Тема 7. Корреляционно-регрессионный анализ

Корреляционный анализ. Парная, частная и множественная корреляция. Измерение тесноты корреляционной связи. Парный линейный коэффициент корреляции. Матрица парных коэффициентов корреляции. Множественный коэффициент корреляции и детерминации.

Регрессионный анализ. Модель парной и множественной линейной регрессии. Оценивание коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов. Оценка качества корреляционно-регрессионной модели. Нелинейная регрессия. Модели с фиктивными переменными. Логистическая регрессия.

Реализация метода в Excel и SPSS. Визуализация и трактовка результатов.

Тема 8. Анализ взаимосвязи порядковых и номинальных признаков

Оценка тесноты связи порядковых переменных. Ранговая корреляция и ее измерение. Коэффициенты ранговой корреляции.

Таблицы сопряженности в изучении взаимосвязи номинальных признаков. Наблюдаемые и ожидаемые частоты. Таблицы 2x2. Расчет коэффициентов ассоциации и контингенции. Таблицы любой размерности. Критерий и распределение хи-квадрат. Коэффициенты корреляции, рассчитываемые на основе χ^2 . Реализация метода в SPSS.

Тема 9. Факторный анализ

Понятие многомерного признакового пространства. Теоретические основы, задачи и методы многомерного статистического анализа. Применение методов факторного анализа для сжатия исходного массива признаков, выявления латентных факторов, классификации. Общий алгоритм факторного анализа: формулировка задачи, формирование массива исходных данных, вычислительные процедуры, получение матрицы факторных нагрузок, формирование названий факторов, получение матрицы значений факторов. Метод главных компонент.

Реализация методов факторного анализа в SPSS. Использование результатов факторного анализа и метода главных компонент в корреляционно-регрессионном анализе, простых и многомерных группировках, расчете интегральных показателей и составлении рейтингов.

Тема 10. Кластерный анализ

Кластерный анализ как совокупность методов многомерной группировки (классификации) на основе выделения групп схожих объектов. Общий алгоритм кластерного анализа: выбор объектов и признаков классификации, исчисление матрицы расстояний (сходства), объединение схожих объектов в группы (кластеры), оценка качества кластеризации. Примеры применения метода. Реализация методов кластерного анализа в SPSS.

Тема 11. Многомерное шкалирование

Сущность и задачи методов многомерного шкалирования. Метрические и неметрические методы многомерного шкалирования. Алгоритм реализации метода. Визуализация расстояний между объектами по значениям латентных переменных. Примеры применения многомерного шкалирования в психологических исследованиях. Реализация методов многомерного шкалирования в SPSS. Трактовка результатов.

Тема 12. Дискриминантный анализ

Идентификация и классификация наблюдаемых объектов с помощью дискриминантного анализа. Обучающая и фактическая выборки. Алгоритм метода. Дискриминантная функция. Дискриминантный анализ для двух групп. Множественный дискриминантный анализ. Примеры использования дискриминантного анализа в психологических исследованиях. Реализация метода в SPSS. Трактовка результатов.

**Учебно-методическая карта учебной дисциплины «Методы прикладной статистики в психологии»
для дневной формы получения высшего образования**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Иное*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСП				
						Л	Пз	Лаб		
1	Статистическое наблюдение в психологии	2		-	1	-	-	-	[1],[4],[5]-[7],[9]-[10]	Контрольная работа 1
2	Описательная статистика и представление данных	4	4	-	1	-	-	-	[1],[2],[4]-[7],[9],[12],[15],[16]	Контрольная работа 1
3	Статистический вывод	2	2	-	1	-	-	-	[1],[2],[4]-[7],[9],[12],[15],[16]	Контрольная работа 1
4	Проверка статистических гипотез	2	2	-	1	-	-	-	[1],[2],[4]-[7],[9],[12],[15],[16]	Тест 2, проект 3
5	Сравнение средних по t-критерию Стьюдента	2	2	2	2	-	-	-	[1],[2],[4]-[7],[9],[12],[15],[16]	Тест 2, проект 3
6	Дисперсионный анализ	2	2	2	2	-	-	-	[1],[2],[4]-[7],[9],[12],[15],[16]	Тест 2, проект 3
7	Корреляционно-регрессионный анализ	2	2	2	2	-	-	-	[1]-[3],[4]-[8],[12]-[16]	Тест 2, проект 3
8	Анализ взаимосвязи порядковых и номинальных признаков	2	-	2	2	-	-	-	[1],[2],[4]-[7],[9],[12]-[16]	Проект 3
9	Факторный анализ	2	-	1	2	-	-	-	[3],[4]-[7],[9],[12]-[16]	Проект 3
10	Кластерный анализ	2	-	1	-	-	-	-	[3],[4]-[7],[9],[12]-[16]	Проект 3
11	Многомерное шкалирование	2	-	1	-	-	-	-	[3],[4]-[7],[9],[12]-[16]	Проект 3
12	Дискриминантный анализ	2		1	-				[3],[4]-[7] [12]-[16]	Проект 3
	Всего часов	26	14	12	14	-	-	-		Зачет

Информационно-методическая часть

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Методы прикладной статистики»

В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа студентов. Бюджет времени для самостоятельной работы рекомендуется в среднем 2-2,5 часа на 2-х часовое аудиторное занятие.

Основными направлениями самостоятельной работы студентов являются:

- первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;
- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по учебной дисциплине в целом и ее разделам, наличие ее в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;
- изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет специальной литературы, консультаций;
- подготовка к лабораторным занятиям по специально разработанным планам, изучение основной и дополнительной литературы;
- подготовка к выполнению диагностических форм контроля (техническое задание по выбранной теме исследования, обоснование метода выборки по теме исследования, рукопись расчетов, аналитические таблицы, результаты построения КРМ, реферат, расчеты с использованием выбранного пакета программ, научный отчет по теме исследования и т.д.);
- подготовка к зачету.

Основная литература:

1. Статистика: учеб. пособие. / Н.В. Агабекова, [и др.]; под ред. Н.В. Агабековой. – Минск : БГЭУ, 2020. – 303 с.
2. Статистика. Практикум : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям / под ред. Н. В. Агабековой ; [Н. В. Агабекова и др.]. - Минск : РИВШ, 2023. - 343 с.
3. Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям / [Н.В. Концевая и др.] ; под ред. И.В. Орловой. - Москва: Вузовский учебник, 2019. - 308, [1] с.
4. Краков, М. С. Численные методы и обработка данных: пособие [для студентов специальности 1-43 01 06 "Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент"] / М. С. Краков, С. Г. Погирницкая ; М-во

образования Респ. Беларусь, Белорус. нац. техн. ун-т, Каф. ЮНЕСКО "Энергосбережение и возобновляемые источники энергии". - Минск : БНТУ, 2021. - 86, [1] с.

Дополнительная литература:

5. Бослаф С. Статистика для всех. / Пер. с англ. П.А. Волкова, И.М. Флямер, М.В. Лигберман, А.А. Галицына. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 586 с.
6. Гречков, В. Ю. Маркетинговая аналитика с использованием IBM SPSS Statistics : учебное пособие / В. Ю. Гречков ; ФГАОУ ВО "Московский гос. ин-т междунар. отношений (ун-т) М-ва иностр. дел Рос. Федерации", Каф. менеджмента, маркетинга и внешнеэкон. деятельности им. И.Н. Герчиковой. – М.: МГИМО-Университет, 2019. - 239, [2] с.
7. Григорьев, Б. В. Статистические методы в психологических исследованиях : учебное пособие / 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: 22.08.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-400-01480-2. – Текст : электронный.
8. Дорофеев, В. А. Основы регрессионного моделирования для психологов : учебное пособие по дисциплине «Математическая статистика и математические методы в психологии» / В. А. Дорофеев, Ю. А. Мочалова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 130 с.
9. Иконникова, Г. Ю. Психодиагностика : применение статистических методов : учебно-методическое пособие / Г. Ю. Иконникова, А. И. Худяков ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (РГПУ), 2018. – 144 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577569> (дата обращения: 22.08.2023). – Библиогр.: с. 134-135. – ISBN 978-5-8064-2599-8. – Текст : электронный.
10. Королева, Н. Н. Организация и планирование психологического исследования : учебное пособие / Н. Н. Королева, И. М. Богдановская, Ю. Л. Проект ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (РГПУ), 2020. – 116 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=692478> (дата обращения: 22.08.2023). – Библиогр.: с. 112. – ISBN 978-5-8064-2889-0. – Текст : электронный.

- 11.Максимов, С. И. Excel 2013 и SPSS 21 в решении задач прикладной статистики : учебно-методическое пособие / С. И. Максимов, Е. М. Зайцева ; ГУО "Республиканский ин-т высш. шк.". - Минск : РИВШ, 2015. - 131 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Серия "Современные информационные технологии").
- 12.Матяш, Н. В. Проблемы современной психодиагностики личности : теория и инструментарий : учебное пособие / Н. В. Матяш, Т. А. Павлова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 174 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578502> (дата обращения: 22.08.2023). – Библиогр.: с. 125-128. – ISBN 978-5-4499-0795-0. – DOI 10.23681/578502. – Текст : электронный.
- 13.Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. – СПб.: Речь, 2012. – 392 с.
- 14.Психодиагностика : курс лекций : учебное пособие / сост. А. С. Лукьянов; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – 325 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563343> (дата обращения: 22.08.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
- 15.Сошникова Л.А. Многомерные статистические методы : практикум : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Статистика". - Минск : БГЭУ, 2015. - 197, [1] с.
- 16.Статистика: учебник для вузов / И.И. Елисеева [и др.]; под редакцией И.И. Елисеевой. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 361 с.

Информационно-методическая часть

Основная литература:

1. Статистика: учеб. пособие. / Н.В. Агабекова, [и др.]; под ред. Н.В. Агабековой. – Минск : БГЭУ, 2020. – 303 с.
2. Статистика. Практикум : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям / под ред. Н. В. Агабековой ; [Н. В. Агабекова и др.]. - Минск : РИВШ, 2023. - 343 с.
3. Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям / [Н.В. Концевая и др.] ; под ред. И.В. Орловой. - Москва: Вузовский учебник, 2019. - 308, [1] с.
4. Краков, М. С. Численные методы и обработка данных: пособие [для студентов специальности 1-43 01 06 "Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент"] / М. С. Краков, С. Г. Погирницкая ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. нац. техн. ун-т, Каф. ЮНЕСКО "Энергосбережение и возобновляемые источники энергии". - Минск : БНТУ, 2021. - 86, [1] с.

Дополнительная литература:

5. Бослаф С. Статистика для всех. / Пер. с англ. П.А. Волкова, И.М. Флямер, М.В. Лигберман, А.А. Галицына. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 586 с.
6. Гречков, В. Ю. Маркетинговая аналитика с использованием IBM SPSS Statistics : учебное пособие / В. Ю. Гречков ; ФГАОУ ВО "Московский гос. ин-т междунар. отношений (ун-т) М-ва иностр. дел Рос. Федерации", Каф. менеджмента, маркетинга и внешнеэкон. деятельности им. И.Н. Герчиковой. – М.: МГИМО-Университет, 2019. - 239, [2] с.
7. Григорьев, Б. В. Статистические методы в психологических исследованиях : учебное пособие / 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: 22.08.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-400-01480-2. – Текст : электронный.
8. Дорофеев, В. А. Основы регрессионного моделирования для психологов : учебное пособие по дисциплине «Математическая статистика и математические методы в психологии» / В. А. Дорофеев, Ю. А. Мочалова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 130 с.
9. Иконникова, Г. Ю. Психодиагностика : применение статистических методов : учебно-методическое пособие / Г. Ю. Иконникова,

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Методология, теория и методы психологических исследований	Кафедра экономической социологии и психологии предпринимательской деятельности	Лашук И.В. 	№ 1 от 30.08.2023

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на __2023/2024__ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1		

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

_____ статистики _____ (протокол № _____ от _____ 202_ г.)
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

(И.О.Фамилия)