

УДК 378.4;519.254

*Круглова Е. С., Вахтомова Е. М., Алтухова М. А.*  
Уральский государственный университет физической культуры  
Челябинск, Россия  
el-krugl@yandex.ru

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-26 У СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»**

**Аннотация.** В статье рассматривается формирование профессиональной компетенции ПК-26 «способность проводить обработку результатов исследований с использованием методов математической статистики, информационных технологий, формулировать и представлять обобщения и выводы» на дисциплинах: математика, информатика, компьютерная обработка данных экспериментальных исследований. Показана необходимость освоения студентами современных информационных технологий, в частности профессиональной программы STATISTICA. Достоинством программы является наличие книг и научных статей на русском языке по ее функциональным возможностям, она позволяет вычислять основные статистические показатели и строить по ним таблицы и графики и проводить исследования по разным разделам статистического анализа.

**Ключевые слова:** *адаптивная физическая культура, формирование профессиональной компетенции, дисциплины математика и информатика, компьютерная обработка данных.*

*Kruglova E., Vechtomova E., Altukhova M.*  
Ural State University of Physical Culture  
Chelyabinsk, Russia  
el-krugl@yandex.ru

## **THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE PC-26 THE STUDENTS OF THE SPECIALTY "ADAPTIVE PHYSICAL CULTURE"**

**Abstract.** The article discusses the formation of professional competence PC-26 "the ability to process results of research using the methods of mathematical statistics, information technology, to formulate and present generalizations and conclusions" on the subjects: mathematics, Informatics, computer data processing of experimental researches. The necessity of mastering modern information technologies, in particular professional program STATISTICA. An advantage of the program is the availability of books and scientific articles in the Russian language in its functional capabilities, it allows you to calculate the main statistical indicators and to build on them tables and graphs and conduct research on various topics statistical analysis.

**Key words:** *adaptive physical culture, formation of professional competence of the discipline of mathematics and Informatics, computer processing of data.*

Формирование современного специалиста в области физической и адаптивной физической культуры является многоступенчатым процессом, сочетающим теоретические и практические аспекты подготовки [1, 3, 5]. Все программы бакалавриата направления «физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)» (АФК) независимо от профиля подготовки должны формировать про-

фессиональные компетенции для научно-исследовательской деятельности. Одной из таких компетенций [5] является ПК-26 «способность проводить обработку результатов исследований с использованием методов математической статистики, информационных технологий, формулировать и представлять обобщения и выводы».

Формирование этой компетенции в Уральском государственном университете

физической культуры (УралГУФК) проходит, в основном, в три этапа, т. е. на трех дисциплинах (рисунок 1):

- на математике студенты изучают основные методы математической статистики;
- на информатике развивают навыки работы на персональном компьютере (ПК);

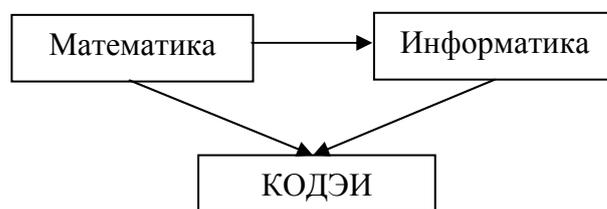


Рисунок 1 – Схема формирования ПК-26 на дисциплинах

- на дисциплине «компьютерная обработка данных экспериментальных исследований (КОДЭИ)» учатся проводить обработка данных с использованием современных информационных технологий.

В стандартах ФГОС ВО не прописывается содержание дисциплин, оно определяется содержанием компетенций. На математику отводится всего 54 часа аудиторных занятий (18 часов лекций и 36 часов практических занятий, первый семестр). Содержание дисциплины математика определяется, в основном, компетенцией ПК-26, а также ОК-15 «использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования» и включает такой раздел высшей математики, как «Теория вероятностей и математическая статистика».

Программа дисциплины предполагает изучение следующих тем:

- основные понятия теории вероятностей;
- нормальный закон распределения вероятностей;
- основные понятия математической статистики;
- первичная статистическая обработка опытных данных и проверка гипотезы о нормальном законе распределения;
- сравнение выборок с помощью критерия Стьюдента;
- сравнение выборок с помощью непараметрических критериев;
- корреляционный анализ; проверка статистической значимости коэффициента корреляции;

- регрессионный анализ; выборочное уравнение линейной регрессии, проверка значимости коэффициентов;

- ранговый коэффициент корреляции.

Математическая статистика основана на теории вероятностей, поэтому прежде чем изучать математическую статистику, студенты должны знать основные понятия теории вероятностей. Особая роль отводится нормальному закону распределения вероятностей. Все параметрические методы математической статистики применимы только к выборкам, имеющим нормальное распределение.

При проведении педагогических исследований необходимо сравнение выборок как для отбора контрольной и экспериментальной групп (они должны быть однородны), так и для сравнения результатов после серии тренировок или занятий. Сравнение результатов проводится для разных групп и для одной и той же группы, но для разного времени получения результатов. При исследовании количественных признаков, имеющих нормальное распределение, используется критерий Стьюдента. При исследовании качественных признаков, а также количественных, но не имеющих нормального распределения, используются непараметрические критерии.

Корреляционный анализ применяется для выявления связей между признаками. Если признаки количественные, то рассчитывается коэффициент корреляции Бравэ-Пирсона, если же признаки качественные, то ранговый коэффициент корреляции.

На математике студенты учатся решать задачи с небольшим количеством данных,

пользуясь калькулятором. Это необходимо для понимания сути методов статистического анализа данных, границ их применимости, осознанного выбора методов, правильного оценивания результата, внесения корректировки, если понадобится, в исследование. Однако в своей профессиональной деятельности они должны уметь применять современные информационные технологии. Приобретение необходимых навыков работы на персональном компьютере происходит на дисциплине информатика.

В современных образовательных стандартах ФГОС ВО достаточно универсально заданы информационные компетенции для различных направлений подготовки бакалавриата. В основном они сформулированы так, как в общепрофессиональной компетенции ОПК-1 для направления АФК [5] «способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе **информационной** и библиографической **культуры** с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности».

Однако в данном стандарте [5] присутствуют две дополнительные информационные компетенции ОК-16 «способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны; владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации» и ОК-17 «владение навыками работы с компьютером как средством управления информацией», которые раскрывают сущность понятия «информационной культуры».

Роль информатики состоит в формировании знаниевой и технологической базы, обеспечивающей возможность использования студентами информационных технологий в своей профессиональной деятельности. Прежде чем осваивать статистическую обработку данных в электронной таблице, необходимо получить прочные навыки работы с программным продуктом. При обу-

чении информатике студентов спортивных специальностей, в соответствии со списком компетенций, представленных в стандарте, а также для обеспечения логической взаимосвязи с математикой и КОДЭИ, следует уделить должное внимание освоению программных продуктов и технологий, необходимых для решения задач из области математической статистики. С этой целью при проведении практикума по информатике предполагается ознакомление студентов с процессором электронных таблиц OpenOffice (Libra Office) Calc. Программа позволяет выполнять простейшую статистическую обработку данных с помощью встроенных статистических функций, а также визуализировать данные посредством диаграмм. Знакомство с данными функциями целесообразно проводить после того, как общие принципы математической статистики будут изучены студентами в процессе освоения смежной дисциплины. В противном случае использование формул без понимания их сущности не приведет к качественному образовательному результату.

Поле деятельности, в общем случае, не должно ограничиваться только одной профессиональной задачей обработки экспериментальных данных. В современном информационном обществе процесс информатизации принимает такие масштабы, что владение информационными технологиями переходит из разряда преимуществ в разряд обязательных требований. Наличие информационной культуры становится неотъемлемой чертой современного цивилизованного человека, а ее формирование происходит постепенно, в процессе приобщения обучающегося к достижениям современной информатики, начиная с самых ранних ступеней образования. В связи с вышесказанным может возникнуть заблуждение, что университетский курс информатики в части формирования информационной культуры повторяет школьный. Однако это совсем не так: опыт нашей преподавательской деятельности показывает, что большинство знаний и навыков из области информатики, с которыми к нам приходят абитуриенты, являются скорее точечными, чем системными, и говорить именно о культуре работы с

информацией и информационными технологиями на данном этапе преждевременно. Задачей вуза является обеспечение преемственности образования, которая заключается в систематизации имеющихся компетенций, их развитии и расширении с последующей интеграцией в единую систему.

В учебном плане рассматриваемого направления подготовки в УралГУФК трудоемкость преподавания информатики составляет 3 зачетных единицы, однако аудиторная и самостоятельная работа распределены неравномерно. На 1 час аудиторной работы приходится 2 часа самостоятельной. При этом лекционная и практическая составляющие курса имеют одинаковый объем. С нашей точки зрения такой подход к формированию образовательной программы не вполне соответствует содержанию компетенций в образовательном стандарте, поскольку большинство из них имеют практическую направленность: «навыки работы с компьютером», «владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации», «способность решать задачи профессиональной деятельности», «способ-

ность проводить обработку результатов исследования». Оптимальным, на наш взгляд, является соотношение лекционной и практической части как 1:2.

Дисциплина КОДЭИ изучается студентами АФК на втором курсе (в третьем семестре) согласно учебному плану. На освоение дисциплины предусмотрено 72 учебных часа (18 уч. часов – лекционных; 18 уч. часов – практические занятия, 36 уч. часов – самостоятельная работа студентов).

Набор входящих знаний и умений, состоящий в знании основ математической статистики и умении использовать методы математической статистики для обработки экспериментальных данных на примере небольших задач; знании базовых понятий информатики и информационных технологий, состава, функций и назначений стандартного программного обеспечения; а также умении работать на компьютере на уровне уверенного пользователя; обеспечивает требуемый фундамент знаний для изучения дисциплины «Компьютерная обработка данных экспериментальных исследований» (рисунок 2).

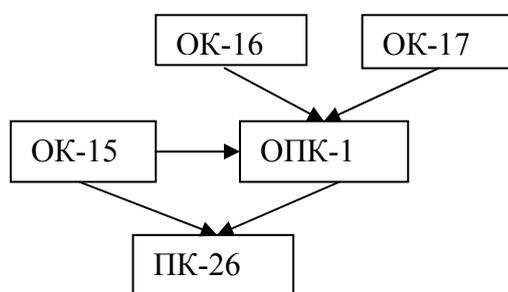


Рисунок 2 – Структура формирования компетенции ПК-26

Программные средства для статистической обработки данных можно классифицировать по набору возможностей. К ним относятся, например: Calc, Excel, STATISTICA, Attestat, SPSS, Statgraphics, Stadia. Особенностью данных программ является то, что, они позволяют в автоматизированном режиме обрабатывать большие объемы данных на основе статистических характеристик и графически их представлять (гистограммы, графики, различные диаграммы и т. д.).

Работа в программах Calc и Excel [2] состоит в накоплении полученных данных в

форме электронной таблицы и их преобразовании посредством математических возможностей программ, причем Calc уступают по их количеству Excel. Статистические функции, их более 50-ти, представляют собой дополнительные встроенные формулы. Эти программы позволяют строить некоторые виды графиков и диаграмм.

Наиболее востребованной программой среди популярных является STATISTICA, поскольку ее относят к одной из наиболее понятных для начинающего пользователя систем, с наименьшим периодом овладения и удачным набором графических возмож-

ностей. Еще одним достоинством программы является наличие книг и научных статей на русском языке по ее функциональным возможностям [4]. Программа позволяет вычислять основные статистические показатели и строить по ним таблицы и графики. Кроме того, позволяет проводить исследования по разным разделам статистического анализа, таким как:

- непараметрическая статистика,
- дисперсионный анализ,
- множественная регрессия,
- нелинейное оценивание,
- анализ временных рядов и прогнозирование,
- кластерный анализ,
- факторный анализ,
- дискриминантный функциональный анализ и др.

Кроме того, имеется возможность проводить исследования с использованием нейронных сетей.

Анализ программных пакетов, используемых при преподавании дисциплин, связанных со статистической обработкой данных исследований посредством информационных технологий, показал, что базовыми программами в вузах России являются STATISTICA и MS Excel, ориентированные на начинающего пользователя. Например, программа STATISTICA является основной в преподавании КОДЭИ в национальном государственном университете физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта (г. Санкт-Петербург) для бакалавров очной формы обучения. Выбор базовой программы для преподавания КОДЭИ и дисциплин, связанных с компьютерной обработкой результатов исследования зависит от информационных и финансовых возможностей вуза. В нашем университете используется пока только программа Calc. В таблице приведены для сравнения некоторые параметры популярных программ.

Таблица – Сравнительная характеристика основных программных пакетов: Calc, MS Excel, Statistica

Некоторые параметры программ	LibreOfficeCalc	MS Excel	STATISTICA
Срок апробации	7	>30 лет	> 30 лет
Сайт	libreoffice.org	<a href="https://products.office.com/ru-ru/excel">https://products.office.com/ru-ru/excel</a>	<a href="http://www.statsoft.ru/">http://www.statsoft.ru/</a>
Наличие русскоязычной версии	Да	Да	Да
Статистические возможности	Более 50-ти статистических функций, которые представляют дополнительные встроенные формулы	Более 50-ти статистических функций, которые представляют дополнительные встроенные формулы	Программа позволяет не только вычислять основные статистические показатели, строить графики и таблицы, но и проводить исследования по разным разделам статистического анализа. Имеется возможность использовать нейронные сети
Графические возможности	Построение некоторых видов графиков и диаграмм	Построение некоторых видов графиков и диаграмм	Большие возможности для построения научных графиков и диаграмм, доступных для понимания пользователя
Специфика работы в системе	Накопление данных и обработка их с помощью встроенных статистических	Накопление данных и обработка их с помощью встроенных статистических	Работа с программой заключается в выборе адекватного модуля и процедур, из которых он состоит

Продолжение таблицы

Недостатки	Минимальная статистическая обработка данных. Невозможность построения качественных научных графиков	Не позволяет в полном объеме производить статистическую обработку данных. Невозможно построить качественные научные графики	Платная лицензия
Дополнительные характеристики	Является частью пакета офисных программ компании LibreOffice	Является частью пакета офисных программ компании Microsoft (MS Office)	Программа представляет собой наиболее полную статистическую систему для пользователей персональных компьютеров

Таким образом, для формирования профессиональной компетенции ПК-26 необходимо изучение в логической последовательности следующих дисциплин: математика, информатика и КОДЭИ, причем обучение компьютерной обработке данных желательно проводить на современном уровне с помощью программы STATISTICA.

**Список литературы**

1. Билькевич А. Интеграция традиционных и альтернативных методов коррекции состояния здоровья в подготовке специалистов-кинезитерапевтов для спортивной медицины и адаптивной физической культуры / А. Билькевич, Е.Ф. Орехов, Е.В. Быков и др. // Актуальные проблемы подготовки и сохранения здоровья спортсменов: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 40-летию кафедры спортивной медицины и физической реабилитации. – Челябинск : Уральская академия, 2014. – С. 31-36.
2. Боровиков В. П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA. Учебное пособие для вузов / В. П. Боровиков. – М. : Горячая линия-Телеком, 2014. – 288 с.
3. Орехов Е.Ф. Современные аспекты подготовки специалистов в сфере физической культуры / Е.Ф. Орехов, Е.В. Быков // Теория и практика физической культуры. – 2016. – №5. – С. 3-5.
4. Уокенбах Д. Excel 2013: профессиональное программирование на VBA /

Д. Уокенбах. – М. : «Диалектика», 2017. – 960 с.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 49.03.02 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)» (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.МИНОБРНАУКИ.РФ>.

**References**

1. Bil'kevich A., Orekhov E.F., Bykov E.V. Integratsiya traditsionnykh i al'ternativnykh metodov korrektsii sostoyaniya zdorov'ya v podgotovke spetsialistov-kineziterapevtov dlya sportivnoi meditsiny i adaptivnoi fizicheskoi kul'tury [Integration of traditional and alternative Methods of correcting state of health in the training of specialists for kinesiotherapists sports medicine and adaptive physical education]. Aktual'nye problemy podgotovki i sokhraneniya zdorov'ya sportmenov: Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoi 40-letiyu kafedry sportivnoi meditsiny i fizicheskoi reabilitatsii [Actual problems of preparation and preservation of the health of athletes: Materials of All-Russian scientific-practical conference with international participation, dedicated to the 40th anniversary of the Department of Sports Medicine and Physical Rehabilitation]. Chelyabinsk: Ural'skaya akademiya, 2014. Pp.31-36.
2. Borovikov V.P. Populyarnoe vvedenie v sovremennyi analiz dannykh v sisteme STATISTICA [Popular introduction to modern

data analysis in the STATISTICA system. Textbook for high schools]. Uchebnoe posobie dlya vuzov. Moscow. Goryachaya liniya-Telekom, 2014. 288 s.

3. Orekhov E.F., Bykov E.V. Sovremennye aspekty podgotovki spetsialistov v sfere fizicheskoi kul'tury [Modern aspects of training specialists in the field of physical culture]. Teoriya i praktika fizicheskoi kul'tury [Theory and practice of physical culture]. 2016. №5. pp. 3-5.

4. Uokenbakh D. Excel 2013: professional'noe programmirovaniye na VBA [Professional programming in VBA]. Moscow. «Dialektika», 2017. 960 s.

5. Federal'nyi gosudarstvennyi obrazovatel'nyi standart vysshego obrazovaniya po napravleniyu podgotovki 49.03.02 «Fizicheskaya kul'tura dlya lits s otkloneniyami v sostoyanii zdorov'ya (adaptivnaya fizicheskaya kul'tura)» (uroven' bakalavriata) [Federal state educational standard of higher education in the direction of training 49.03.02 "Physical culture for persons with disabilities in the state of health (adaptive physical culture)" (bachelor's level)] [Elektronnyi resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.MINOBRNAUKI.RF>.