

**МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«ВОЛГОГРАДСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ  
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ»**



Председатель учебно-методического совета  
ФГБОУ ВПО «ВГАФК»,  
проректор по учебной работе

Вершинин М.А.

«*Вершинин*» 2014 г.

**Рабочая программа**

**учебной дисциплины**

**МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СБОРА И ОБРАБОТКИ  
РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки**

**49.06.01 Физическая культура и спорт**

**Направленность (профиль) подготовки**

**Теория и методика физического воспитания, спортивной  
тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры**

квалификация (степень) выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Волгоград - 2014

## Содержание

1. Требования к результатам освоения учебной дисциплины .....	3
2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы .....	5
3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	5
4. Содержание учебной дисциплины.....	6
4.1. Тематический план учебной дисциплины (очная форма обучения).....	6
4.2. Тематический план учебной дисциплины (заочная форма обучения).....	7
4.3. Содержание учебного материала.....	7
5. Самостоятельная работа студента.....	14
6. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	16
6.1. Этапы формирования компетенций.....	16
6.2. Показатели и критерии оценивания формирования компетенций на этапе изучения учебной дисциплины.....	17
6.3. Условия допуска студентов к сдаче зачета/экзамена.....	24
6.4. Условия получения зачета/экзамена по текущей успеваемости «автоматом».....	24
6.5. Типовые контрольные задания или иные материалы для текущего и промежуточного контроля.....	24
7. Перечень основной, дополнительной литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет».....	30
7.1. Основная литература.....	30
7.2. Дополнительная литература.....	30
7.3. Ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет».....	31
8. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины .....	31
9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.....	37

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения учебной дисциплины «Метрологические основы сбора и обработки результатов научных исследований» является формирование следующих компетенций:

- владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-3);
- способность интерпретировать результаты собственных научных исследований и выявлять их практическую значимость (ПК-2);
- способность использовать методики и технологии из смежных областей знаний при проведении научно-исследовательской работы в области теории и методики физической культуры, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры (ПК-6).

Изучение дисциплины «Метрологические основы сбора и обработки результатов научных исследований» направлено на приобретение аспирантом

Знаний:	- методики постановки, организации и выполнения научных исследований	ОПК-3
	- способов поиска и формирования научной и профессиональной информации, в том числе с использованием компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний	
	- методов и технологий обработки экспериментальных данных	
	- информационных технологий, применяемых в обработке результатов научных исследований	
	- критериев отбора технологий научных исследований в физической культуре и спорте	
	- основ проведения статистических исследований	ПК-2
	- методов сбора и статистической обработки результатов исследования	
	- критериев отбора технологий научных исследований в физической культуре и спорте	
	- возможностей использования результатов НИР в образовательном процессе и тренировочной деятельности	
	- приемов, методов и особенностей организации сбора исходной информации в спортивных исследованиях	ПК-6
- методологии выбора методики математической обработки данных		
- способы обработки результатов экспериментального исследования		
- конкретных областей использования и применения педагогических методик в сфере физической культуры и спорта		
Умений:	- отбирать и применять адекватные технологии научного исследования для решения исследовательских задач	ОПК-3
	- использовать современные информационные технологии для получения доступа к источникам информации	
	- применять инструментальные средства Microsoft Excel для автоматизации и проведения расчётов	
	- использовать автоматизацию оформления таблиц и проведения расчетов	
	- обрабатывать, анализировать и описывать результаты исследования с использованием новейших информационно-	

	коммуникационных технологий	
	- осуществлять графическое оформление научной работы	
	- использовать современные подходы и методы в собственной научно-исследовательской деятельности	
	- выделять приоритетные способы поиска и формирования научной и профессиональной информации	ПК-2
	- выстраивать и реализовывать перспективные линии профессионального саморазвития с учетом инновационных тенденций	
	- применять методы математической статистики для обработки результатов исследования	
	- интерпретировать получаемые промежуточные результаты исследования	
	- делать выводы, практические рекомендации и прогнозировать результат статистического исследования	
	- использовать средства и методы научного исследования в практической деятельности	
	- грамотно осуществлять подбор измерительных приборов и оценивать погрешность измерений	ПК-6
	- самостоятельно использовать компьютерные технологии для решения различных профессиональных задач	
	- оценивать актуальность проведенных ранее научных исследований	
	- применять количественные и качественные методы исследования	
	- корректно представлять конечные экспериментальные результаты	
Навыков и/или опыта деятельности	- владения методами постановки, организации и выполнения научных исследований	ОПК-3
	- самостоятельного проведения научных исследований и оценки получаемых результатов	
	- владения методами обработки экспериментальных данных с помощью компьютерных программ	
	- представления научных материалов в виде компьютерных презентаций	
	- применения статистического инструментария для решения профессиональных задач	ПК-2
	- владения методами сбора, обработки и анализа результатов научных исследований	
	- грамотной интерпретации результатов исследования и статистического обоснования выводов	
	- выбора оптимального статистического метода для решения профессиональных задач	
	- использования математических моделей в исследованиях, применяемых в сфере физической культуры и спорта	ПК-6
	- оптимизации учебно-тренировочного процесса на научной основе	
	- овладения приемами информационно-описательной деятельности, систематизации данных	
	- составления таблиц, схем, позволяющих в наглядной форме представить результаты систематизации информации	
	- владения научными методиками, технологией их применения в области теории и методики физической культуры, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры	

	- владения способами обработки получаемых экспериментальных данных, их интерпретацией	
	- внедрения инновационных компьютерных технологий в практику научных исследований в области физической культуры и спорта	

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Метрологические основы сбора и обработки результатов научных исследований» относится к дисциплинам по выбору вариативной части образовательной программы. В соответствии с учебным планом учебная дисциплина изучается:

очная форма обучения – на I курсе;

заочная форма обучения – на I курсе.

Вид промежуточной аттестации: очная форма обучения – зачет.

заочная форма обучения – зачет

## 3. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

### *очная форма обучения*

Вид учебной работы	Всего часов	курсы					
		I		II		III	
		семестры					
		1	2	3	4	5	6
<b>Контактная работа преподавателя с обучающимися</b>	<b>40</b>		40				
В том числе:							
Лекции	20		20				
Семинары			-				
Практические занятия	20		20				
Лабораторные работы			-				
Промежуточная аттестация			зачет				
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>32</b>		32				
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часы</b>	<b>72</b>	<b>72</b>				
	<b>зачетные единицы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>				

### *заочная форма обучения*

Вид учебной работы	Всего часов	курсы							
		I		II		III		IV	
		семестры							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Контактная работа преподавателя с обучающимися</b>	<b>16</b>	16							
В том числе:									
Лекции	10	10							
Семинары									
Практические занятия	6	6							
Лабораторные работы									
Промежуточная аттестация		зачет							
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>56</b>	<b>56</b>							
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часы</b>	<b>72</b>	<b>72</b>						
	<b>зачетные единицы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>						

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Тематический план учебной дисциплины

«Метрологические основы сбора и обработки результатов научных исследований»  
(очная форма обучения)

№ п/п	Тема (раздел) учебной дисциплины	Формируемые компетенции (указывается шифр)	Количество часов					
			Итого	Контактная работа преподавателя с обучающимися				Самостоятельная работа студента
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1 курс 2 семестр (1 модуль)</b>								
1.	Обеспечение единства и достоверности измерений в ФКиС	ОПК-3 ПК-2, ПК-6	6	4				2
2.	Основные свойства и показатели спортивной подготовленности	ОПК-3 ПК-2, ПК-6	6	4				2
3.	Методы сводки и обработки результатов педагогического эксперимента	ОПК-3 ПК-2, ПК-6	6	2		2		2
4.	Методы описательной статистики	ПК-2	6	2		2		2
5.	Табличное и графическое представление экспериментальных данных	ОПК-3 ПК-2	4	2				2
6.	Методы сравнения результатов. Статистические критерии	ОПК-3 ПК-2	18	2		8		8
7.	Корреляционный анализ. Сопряженность качественных признаков	ОПК-3 ПК-2	16	2		6		8
8.	Квалиметрия. Методы экспертной оценки и анкетирования	ОПК-3 ПК-2	4	2				2
9.	Элементы дисперсионного анализа в научных исследованиях	ПК-2, ПК-6	6			2		4
<b>Итого:</b>			<b>72</b>	<b>20</b>		<b>20</b>		<b>32</b>

**4.2. Тематический план учебной дисциплины  
«Метрологические основы сбора и обработки результатов научных исследований»  
(заочная форма обучения)**

№ п/п	Тема (раздел) учебной дисциплины	Формируемые компетенции (указывается шифр)	Количество часов					
			Итого	Контактная работа преподавателя с обучающимися				Самостоятельная работа студента
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1 курс 2 семестр (1 модуль)</b>								
1.	Обеспечение единства и достоверности измерений в ФК и С	ОПК-3 ПК-2, ПК-6	6	4				2
2.	Основные свойства и показатели спортивной подготовленности	ОПК-3 ПК-2, ПК-6	6	4				2
3.	Методы сводки и обработки результатов педагогического эксперимента	ОПК-3 ПК-2, ПК-6	6	2				4
4.	Методы описательной статистики	ПК-2	6					6
5.	Табличное и графическое представление экспериментальных данных	ОПК-3 ПК-2	4					4
6.	Методы сравнения результатов. Статистические критерии	ОПК-3 ПК-2	18			2		16
7.	Корреляционный анализ. Сопряженность качественных признаков	ОПК-3 ПК-2	16			2		14
8.	Квалиметрия. Методы экспертной оценки и анкетирования	ОПК-3 ПК-2	4					4
9.	Элементы дисперсионного анализа в научных исследованиях	ПК-2, ПК-6	6			2		4
	<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>10</b>		<b>6</b>		<b>56</b>

**4.3. Содержание учебного материала**

**Краткое содержание лекционного курса**

*Лекция №1. Обеспечение единства и достоверности измерений в ФКиС (4 часа)*

**Краткое содержание лекции:** основы теории измерений, виды измерений, факторы, влияющие на качество измерений, измерения в физической культуре и спорте, особенности измерений в спорте, тестирование – косвенное измерение, оценка – унифицированный измеритель спортивных результатов и тестов, измерение качества, точность измерений, погрешности измерений, единство измерений, средства измерений, эталоны, их классификация и виды, меры, набор мер, измерительные преобразователи, измери-

тельные приборы, установки и систем, передача и представление измерительной информации.

**Изучение темы направлено на приобретение:**

- знаний критериев отбора технологий научных исследований в физической культуре и спорте
- знаний сущности основных понятий и категорий методологии и методов научных исследований
- знаний методов сбора и статистической обработки результатов исследования

***Лекция №2. Основные свойства и показатели спортивной подготовленности  
(4 часа)***

**Краткое содержание лекции:** Группировка свойств и показателей спортивной подготовленности: функциональные, показатели надёжности, эстетичности, количественная характеристика свойств спортсмена, классификация показателей спортивной подготовленности, параметры спортивной подготовленности, признаки спортивной подготовленности, схема дерева показателей спортивной подготовленности, спортивно-педагогические показатели, номенклатура показателей физической, технической, тактической и эстетической подготовленности, классификация свойств функциональной подготовленности, психометрические показатели, компоненты соревновательной надёжности.

**Изучение темы направлено на приобретение:**

- знаний основных понятий, формул и математических методов в исследованиях, применяемых в сфере физической культуры и спорта
- знаний критериев отбора технологий научных исследований в физической культуре и спорте
- знаний сущности основных понятий и категорий методологии и методов научных исследований

***Лекция №3. Методы сводки и обработки результатов педагогического эксперимента  
(2 часа)***

**Краткое содержание лекции:** значение и содержание статистических методов исследовательской работы на этапах планирования, сбора материалов, сводки и обработки материалов исследования, при представлении его результатов, этапы применения статистических методов, сбор эмпирических данных методами наблюдения, тестирования, эксперимента, анкетирования и других в целях получения количественных сведений о каких-либо явлениях, сводка полученных сведений, нахождение обобщающих числовых данных и их обработка в пределах формальной математической модели, анализ и интерпретация данных, конструирование содержательных педагогических выводов.

**Изучение темы направлено на приобретение:**

- знаний методов сбора и статистической обработки результатов исследования
- знаний основных понятий, формул и математических методов в исследованиях, применяемых в сфере физической культуры и спорта
- знаний сущности основных понятий и категорий методологии и методов научных исследований

***Лекция №4. Методы описательной статистики (2 часа)***

**Краткое содержание лекции:** использование методов математической статистики в научных исследованиях, типы данных научного исследования, описательная статистика результатов эксперимента, совокупность, единица совокупности, качественные признаки,

количественные признаки: дискретные и непрерывные, система вариант, генеральная и выборочная совокупности, вариационный ряд, числовые характеристики одномерных признаков: средние величины, характеристики рассеяния.

**Изучение темы направлено на приобретение:**

- знаний сущности основных понятий и категорий методологии и методов научных исследований
- знаний информационных технологий, применяемых в обработке результатов измерений
- знаний способов поиска и формирования научной и профессиональной информации, в том числе с использованием компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний

*Лекция №5. Табличное и графическое представление экспериментальных данных (2 часа)*

**Краткое содержание лекции:** табличные формы представления данных: таблицы частот, таблицы флагов и заголовков, таблицы сопряженности, визуальный анализ данных, способы изображения статистических данных, диаграммы: точечные, линейные, плоскостные и пространственные (объемные), виды диаграмм: столбиковая, линейная, круговая (секторная), выбор вида диаграмм, двумерный визуальный анализ данных: гистограммы, диаграммы рассеяния, вероятностные, линейные графики, диаграммы диапазонов, размахов, круговые диаграммы, последовательные графики, столбчатые диаграммы.

**Изучение темы направлено на приобретение:**

- знаний методов сбора и статистической обработки результатов исследования
- знаний информационных технологий, применяемых в обработке результатов измерений
- знаний способов поиска и формирования научной и профессиональной информации, в том числе с использованием компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний

*Лекция №6. Методы сравнения результатов. Статистические критерии (2 часа)*

**Краткое содержание лекции:** статистический подход, статистические гипотезы, уровни статистической значимости, статистические критерии, рекомендации к выбору критерия, параметрические критерии, проверка нормальности распределения изучаемого признака, непараметрические критерии для связанных выборок, непараметрические критерии для несвязанных выборок, мощность критерия.

**Изучение темы направлено на приобретение:**

- знаний методов сбора и статистической обработки результатов исследования
- знаний информационных технологий, применяемых в обработке результатов измерений
- знаний способов поиска и формирования научной и профессиональной информации, в том числе с использованием компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний

*Лекция №7. Корреляционный анализ. Сопряженность качественных признаков (2 часа)*

**Краткое содержание лекции:** виды взаимосвязи: функциональная, корреляционная, задача корреляционного анализа, корреляционное поле, форма зависимости признаков, направленность связи, теснота взаимосвязи, определение меры связи между явлениями, определение коэффициента корреляции при оценке качественных признаков, определение ранговой корреляции, определение коэффициента корреляции при количественных измерениях.

**Изучение темы направлено на приобретение:**

- знаний методов сбора и статистической обработки результатов исследования
- знаний информационных технологий, применяемых в обработке результатов измерений
- знаний способов поиска и формирования научной и профессиональной информации, в том числе с использованием компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний

**Лекция №8. Квалиметрия. Методы экспертной оценки и анкетирования (2 часа)**

**Краткое содержание лекции:** оценка – унифицированный измеритель спортивных результатов и тестов, измерение качества, эвристические и инструментальные методы квалиметрии, понятия экспертной группы, подбор экспертов, методы экспертных оценок, методы сбора данных, обработка результатов опроса, построение результата, анализ результатов, оценка степени согласованности экспертов, форма проведения анкетирования: индивидуальна и групповая, очная и заочная, основная и демографическая часть анкеты, виды вопросов для анкеты.

**Изучение темы направлено на приобретение:**

- знаний сущности основных понятий и категорий методологии и методов научных исследований
- знаний основ проведения статистических исследований
- знаний критериев отбора технологий научных исследований в физической культуре и спорте

**Содержание практических занятий**

**Практическое занятие №1.**

**Тема: Планирование эксперимента с применением методов математической статистики (2 часа)**

**Изучение темы направлено на приобретение:**

- умений планировать собственную деятельность
- умений проводить и контролировать статистическое исследование
- умений применять методы математической статистики для обработки результатов исследования
- умений делать выводы, практические рекомендации и прогнозировать результат статистического исследования
- навыков применения статистического инструментария для решения профессиональных задач

**План:**

1. Компьютерное тестирование по теме №1 «Обеспечение единства и достоверности измерений в ФК и С».

**Вопросы для подготовки:**

1. Основные виды измерительных шкал. Шкалы наименований, порядка, интервальная шкала, шкала отношений.
2. Способы вычисления достоверности различий между двумя независимыми результатами.
3. Определение достоверности различий по t-критерию Стьюдента, T-критерию Уайта, по хи-квадрату.
4. Определение меры связи между явлениями.
5. Определение коэффициента корреляции при оценке качественных признаков.
6. Определение ранговой корреляции.
7. Определение коэффициента корреляции при количественных измерениях.
8. Меры центральной тенденции (средние величины). Методика определения моды, медианы.

## **Практическое занятие №2.**

### **Тема: Особенности анализа статистического материала (2 часа)**

#### **Изучение темы направлено на приобретение:**

- умений планировать собственную деятельность
- умений проводить и контролировать статистическое исследование
- умений применять методы математической статистики для обработки результатов исследования
- умений делать выводы, практические рекомендации и прогнозировать результат статистического исследования
- навыков применения статистического инструментария для решения профессиональных задач

#### **План:**

1. Компьютерное тестирование по теме №2 «Основные свойства и показатели спортивной подготовленности».
2. Получение индивидуальных вариантов и методических указаний к выполнению расчетно-графической работы (РГР) №1 по теме «Обработка результатов научных исследований».
3. Выполнение РГР №1 (см. Стеценко Н.В., Абдрахманова И.В. Расчетно-графические работы по математической статистике).
4. Проверка РГР №1.
5. Собеседование (отчет) по теме РГР №1.

#### **Вопросы для подготовки:**

1. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины (определения, примеры).
2. Генеральная совокупность, выборка (определение, примеры). Объем выборки.
3. Однородная выборка. Репрезентативная выборка.
4. Группировка данных в случае дискретного признака и в случае непрерывного признака.
5. Графическое изображение вариационных рядов (полигон, гистограмма).
6. Средние характеристики.
7. Характеристики вариации.
8. Характеристики формы распределения.
9. Нормальный закон распределения случайных величин.

## **Практические занятия № 3-4.**

### **Тема: Критерии согласия (4 часа)**

#### **Изучение темы направлено на приобретение:**

- умений планировать собственную деятельность
- умений проводить и контролировать статистическое исследование
- умений применять методы математической статистики для обработки результатов исследования
- умений делать выводы, практические рекомендации и прогнозировать результат статистического исследования
- навыков применения статистического инструментария для решения профессиональных задач

#### **План:**

- Компьютерное тестирование по теме №3 «Методы сводки и обработки результатов педагогического эксперимента».
- Получение индивидуальных вариантов и методических указаний к выполнению самостоятельной работы (СР) №1 по теме «Критерии согласия».

Выполнение СР №1.

Проверка СР №1.

Собеседование (отчет) по теме СР №1.

**Вопросы для подготовки:**

1. Понятие статистической гипотезы.
2. Основные этапы проверки гипотезы.
3. Уровень значимости. Доверительная вероятность.
4. Статистический критерий.
5. Алгоритм выполнения критерия согласия  $\chi^2$  (хи-квадрат)
6. Алгоритм выполнения критерия  $\lambda$  (лямбда) Колмогорова-Смирнова
7. Алгоритм выполнения критерия W Шапиро-Уилки

**Практические занятия № 5-6.**

**Тема: Непараметрические критерии (4 часа)**

**Изучение темы направлено на приобретение:**

- умений планировать собственную деятельность
- умений проводить и контролировать статистическое исследование
- умений применять методы математической статистики для обработки результатов исследования
- интерпретировать получаемые промежуточные результаты исследования
- умений делать выводы, практические рекомендации и прогнозировать результат статистического исследования
- навыков применения статистического инструментария для решения профессиональных задач
- навыков оптимизации учебно-тренировочного процесса на научной основе

**План:**

1. Компьютерное тестирование по теме №4 «Методы описательной статистики».
2. Получение индивидуальных вариантов и методических указаний к выполнению СР №2 по теме «Непараметрические критерии».
3. Выполнение СР №2.
4. Проверка СР №2.

**Вопросы для подготовки:**

1. X-критерий Ван-дер-Вардена (критерий знаков)
2. W-критерий Вилкоксона для независимых выборок (T-критерий Уайта)
3. W-критерий Вилкоксона для зависимых выборок
4. Критерий знаков (z)

**Практическое занятие № 7-8.**

**Тема: Методы определения взаимосвязи (4 часа)**

**Изучение темы направлено на приобретение:**

- умений проводить и контролировать статистическое исследование
- умений применять методы математической статистики для обработки результатов исследования
- интерпретировать получаемые промежуточные результаты исследования
- умений делать выводы, практические рекомендации и прогнозировать результат статистического исследования

- навыков применения статистического инструментария для решения профессиональных задач
- навыков оптимизации учебно-тренировочного процесса на научной основе

**План:**

1. Компьютерное тестирование по теме №5 «Табличное и графическое представление экспериментальных данных».
2. Получение индивидуальных вариантов и методических указаний к выполнению СР №3 по теме «Методы определения взаимосвязи».
3. Выполнение СР №3.
4. Проверка СР №3.
5. Собеседование (отчет) по теме СР №3.

**Вопросы для подготовки:**

1. Функциональная взаимосвязь, корреляционная взаимосвязь.
2. Задача корреляционного анализа.
3. Корреляционное поле.
4. Форма зависимости признаков, направленность связи, теснота взаимосвязи.
5. Метод определения коэффициента корреляции с помощью корреляционных таблиц
6. Метод определения корреляционного отношения
7. Метод определения множественной корреляции
8. Метод определения коэффициента ранговой корреляции Кендалла.
9. Метод корреляционных плеяд.

**Практическое занятие № 9.**

**Тема: Сопряженность качественных признаков (2 часа)**

**Изучение темы направлено на приобретение:**

- умений проводить и контролировать статистическое исследование
- умений применять методы математической статистики для обработки результатов исследования
- интерпретировать получаемые промежуточные результаты исследования
- умений делать выводы, практические рекомендации и прогнозировать результат статистического исследования
- навыков применения статистического инструментария для решения профессиональных задач
- навыков оптимизации учебно-тренировочного процесса на научной основе

**План:**

1. Получение индивидуальных вариантов и методических указаний к выполнению СР №4 по теме «Сопряженность качественных признаков».
2. Выполнение СР №4.
3. Проверка СР №4.
4. Собеседование (отчет) по теме СР №4.

**Вопросы для подготовки:**

- Бисериальный коэффициент корреляции
- Коэффициент Крамера.
- Метод построения таблиц сопряженности (кросс - табуляция).

## Практическое занятие №10.

### Тема: Оценка степени влияния фактора на изучаемый признак с помощью двухфакторного дисперсионного анализа (2 часа)

#### Изучение темы направлено на приобретение:

- умений проводить и контролировать статистическое исследование
- умений применять методы математической статистики для обработки результатов исследования
- интерпретировать получаемые промежуточные результаты исследования
- умений делать выводы, практические рекомендации и прогнозировать результат статистического исследования
- навыков применения статистического инструментария для решения профессиональных задач
- навыков оптимизации учебно-тренировочного процесса на научной основе

#### План:

1. Получение индивидуальных вариантов и методических указаний к выполнению расчетно-графической работы (РГР) №2 по теме «Оценка степени влияния фактора на изучаемый признак с помощью дисперсионного анализа».
2. Выполнение РГР №2 (см. Степенко Н.В., Абдрахманова И.В. Расчетно-графические работы по математической статистике).
3. Проверка РГР №2.
4. Собеседование (отчет) по теме РГР №2.

#### Вопросы для подготовки:

1. Задача дисперсионного анализа.
2. Алгоритм двухфакторного дисперсионного анализа для случая ровно одного наблюдения в каждой ячейке.

## 5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

Самостоятельная работа аспирантов по дисциплине «Метрологические основы сбора и обработки результатов научных исследований» включает следующие виды работ:

№ п/п	Тема	Вопросы, выносимые на СРС	Содержание СРС	Форма контроля СРС	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5	6
1	Обеспечение единства и достоверности измерений в ФКиС	Точность измерений, средства измерений, эталоны, набор мер, передача и представление измерительной информации.	УМ ПКТ	КТ	ОЛ1, ОЛ2
2	Основные свойства и показатели спортивной подготовленности	Схема дерева показателей спортивной подготовленности, номенклатура показателей подготовленности.	УМ ПКТ	КТ	ОЛ1, ОЛ2
3	Методы сводки и обработки результатов педагогического эксперимента	Сбор эмпирических данных методами наблюдения, тестирования, эксперимента, анкетирования. Анализ и интерпретация данных.	УМ ПКТ	КТ	ОЛ1, ДЛ1, ОЛ2, ДЛ2, ДЛ3, ДЛ4, ДЛ5,

1	2	3	4	5	6
4	Методы описательной статистики	Расчет основных статистических характеристик результатов исследований: средние величины, характеристики рассеяния.	УМ, ПКТ, ПРГР	КТ РГР Б	ОЛ1, ДЛ1, ОЛ2, ДЛ2, ДЛ3, ДЛ4, ДЛ5,
5	Табличное и графическое представление экспериментальных данных	Построение диаграмм и графиков для отображения статистических данных в MS Excel.	УМ, ПКТ, ПСП	КТ СП Б	ОЛ1, ДЛ1, ОЛ2, ДЛ2, ДЛ3, ДЛ4, ДЛ5,
6-9	Методы сравнения результатов. Статистические критерии	Критерии согласия: $\chi^2$ (хи-квадрат), Колмогорова-Смирнова, Шапиро-Уилки. Непараметрические критерии: Ван-дер-Вардсена, Вилкоксона для независимых выборок, Вилкоксона для зависимых выборок, критерий знаков.	УМ, ПСП	СП Б	ДЛ1, ОЛ2, ДЛ2, ДЛ3, ДЛ4, ДЛ5,
10-11	Корреляционный анализ	Метод определения корреляционного отношения. Метод определения множественной корреляции. Метод определения коэффициента ранговой корреляции Кендалла. Метод корреляционных плесяд.	УМ, ПСП	СП Б	ДЛ1, ОЛ2, ДЛ2, ДЛ3, ДЛ4, ДЛ5,
12-13	Сопряженность качественных признаков	Бисериальный коэффициент корреляции. Коэффициент Крамера. Метод построения таблиц сопряженности.	УМ, ПСП	СП Б	ДЛ1, ОЛ2, ДЛ2, ДЛ3, ДЛ4, ДЛ5,
14	Квалиметрия. Методы экспертной оценки и анкетирования	Сбор данных методом ранжирования. Расчет коэффициента конкордации. Анализ согласованности мнений экспертов.	УМ, ПСП	СП	ОЛ1, ДЛ1, ОЛ2, ДЛ2, ДЛ3, ДЛ4, ДЛ5
15-16	Элементы дисперсионного анализа в научных исследованиях	Двухфакторный дисперсионный анализ	УМ, ПРГР	РГР Б	ДЛ1, ДЛ2, ДЛ3, ДЛ4, ДЛ5

**Условные обозначения конкретных заданий,  
выдаваемых аспирантам для самостоятельного выполнения:**

СМ – подготовка к практическому (лабораторному, семинарскому) занятию;  
УМ – и изучение учебного материала;  
ПКТ – подготовка к компьютерному тестированию;  
ПРГР – подготовка к РГР.

**Условные обозначения формы контроля СРС:**

Б – беседа индивидуальная или с группой;  
СП – самостоятельная работа;  
КТ – компьютерное тестирование.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 6.1. Этапы формирования компетенций

Шифры компетенций	Перечень дисциплин и практик с указанием семестров, на которых формируется данная компетенция
1	2
<p>владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно - коммуникационных технологий (ОПК-3)</p>	<p><i>Иностранный язык – 1,2 семестр</i>  <i>Методика научного эксперимента – 2 семестр</i>  <i>Метрологические основы сбора и обработки результатов научных исследований – 2 семестр</i>  <i>Информационные технологии в науке и образовании – 2 семестр</i>  <i>Технология написания научной статьи – 2 семестр</i>  <i>Методика подготовки и оформления научно-квалификационной работы – 2 семестр</i>  <i>Основы библиотечной информационной культуры – 1 семестр</i>  <i>Научно-исследовательская практика – 4 семестр</i>  <i>Педагогическая практика – 5 семестр</i>  <i>Научно-исследовательская работа аспиранта и выполнение научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук – 1,2,3,4,5,6 семестры</i></p>
<p>способность интерпретировать результаты собственных научных исследований и выявлять их практическую значимость (ПК-2)</p>	<p><i>Метрологические основы сбора и обработки результатов научных исследований – 2 семестр</i>  <i>Технология написания научной статьи – 2 семестр</i>  <i>Методика подготовки и оформления научно-квалификационной работы – 2 семестр</i>  <i>Научно-исследовательская работа аспиранта и выполнение научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук – 1,2,3,4,5,6 семестры</i></p>
<p>способность использовать методики и технологии из смежных областей знаний при проведении научно-исследовательской работы в области теории и методики физической культуры, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры (ПК-6)</p>	<p><i>Метрологические основы сбора и обработки результатов научных исследований – 2 семестр</i>  <i>Информационные технологии в науке и образовании – 2 семестр</i></p>

**6.2. Показатели и критерии оценивания формирования компетенций  
на этапе изучения учебной дисциплины**

<b>Шкала оценки знаний, умений и навыков, уровня сформированности компетенций по итогам освоения учебной дисциплины</b>		
<b>Балльно-рейтинговая система</b>	<b>Традиционная 4-уровневая шкала</b>	<b>Уровни сформированности компетенций</b>
90 – 100	отлично	высокий
76 – 89	хорошо	средний
61 – 75	удовлетворительно	пороговый
менее 61	неудовлетворительно	ниже порогового

Показатели	Критерии оценивания			Средства оценивания
	Уровень освоения			
	<i>Пороговый</i>	<i>Средний</i>	<i>Высокий</i>	
1	2	3	4	5
<i>Сформированы знания (ОПК-3)</i>	методики постановки, организации и выполнения научных исследований	методики постановки, организации и выполнения научных исследований	методики постановки, организации и выполнения научных исследований	<p><i>Текущий контроль:</i> Собеседование, тестирование, реферат</p> <p><i>Промежуточный контроль:</i> зачет</p>
	способов поиска и формирования научной и профессиональной информации, в том числе с использованием компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний	способов поиска и формирования научной и профессиональной информации, в том числе с использованием компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний	способов поиска и формирования научной и профессиональной информации, в том числе с использованием компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний	
	информационных технологий, применяемых в обработке результатов научных исследований	информационных технологий, применяемых в обработке результатов научных исследований	информационных технологий, применяемых в обработке результатов научных исследований	
		методов и технологий обработки экспериментальных данных	методов и технологий обработки экспериментальных данных	
			критерии отбора технологий научных исследований в физической культуре и спорте	

1	2	3	4	5
Сформированы умения (ОПК-3)	отбирать и применять адекватные технологии научного исследования для решения исследовательских задач	отбирать и применять адекватные технологии научного исследования для решения исследовательских задач	отбирать и применять адекватные технологии научного исследования для решения исследовательских задач	<p><i>Текущий контроль:</i> Расчётно-графическая работа, самостоятельная работа, тестирование</p> <p><i>Промежуточный контроль:</i> зачет</p>
	использовать современные информационные технологии для получения доступа к источникам информации	использовать современные информационные технологии для получения доступа к источникам информации	использовать современные информационные технологии для получения доступа к источникам информации	
	применять инструментальные средства Microsoft Excel для автоматизации и проведения расчётов	применять инструментальные средства Microsoft Excel для автоматизации и проведения расчётов	применять инструментальные средства Microsoft Excel для автоматизации и проведения расчётов	
	использовать автоматизацию оформления таблиц и проведения расчетов	использовать автоматизацию оформления таблиц и проведения расчетов	использовать автоматизацию оформления таблиц и проведения расчетов	
		обрабатывать, анализировать и описывать результаты исследования с использованием новейших информационно - коммуникационных технологий	обрабатывать, анализировать и описывать результаты исследования с использованием новейших информационно - коммуникационных технологий	
			осуществлять графическое оформление научной работы	
			использовать современные подходы и методы в собственной научно-исследовательской деятельности	

1	2	3	4	5
<i>Сформированы навыки (ОПК-3)</i>	владения методами постановки, организации и выполнения научных исследований	владения методами постановки, организации и выполнения научных исследований	владения методами постановки, организации и выполнения научных исследований	<i>Текущий контроль:</i> Расчетно-графическая работа, самостоятельная работа, ситуационные задачи, презентация <i>Промежуточный контроль:</i> зачет
	самостоятельного проведения научных исследований и оценки полученных результатов	самостоятельного проведения научных исследований и оценки полученных результатов	самостоятельного проведения научных исследований и оценки полученных результатов	
		владения методами обработки экспериментальных данных с помощью компьютерных программ	владения методами обработки экспериментальных данных с помощью компьютерных программ	
			представления научных материалов в виде компьютерных презентаций	
<i>Сформированы знания (ПК-2)</i>	основ проведения статистических исследований	основ проведения статистических исследований	основ проведения статистических исследований	<i>Текущий контроль:</i> Собеседование, тестирование <i>Промежуточный контроль:</i> зачет
	методов сбора и статистической обработки результатов исследования	методов сбора и статистической обработки результатов исследования	методов сбора и статистической обработки результатов исследования	
		критериев отбора технологий научных исследований в физической культуре и спорте	критериев отбора технологий научных исследований в физической культуре и спорте	
			возможностей использования результатов НИР в образовательном процессе и тренировочной деятельности	

1	2	3	4	5
<i>Сформированы умения (ПК-2)</i>	выделять приоритетные способы поиска и формирования научной и профессиональной информации	выделять приоритетные способы поиска и формирования научной и профессиональной информации	выделять приоритетные способы поиска и формирования научной и профессиональной информации	<p><i>Текущий контроль:</i> Расчетно-графическая работа, самостоятельная работа, тестирование</p> <p><i>Промежуточный контроль:</i> зачет</p>
	выстраивать и реализовывать перспективные линии профессионального саморазвития с учетом инновационных тенденций	выстраивать и реализовывать перспективные линии профессионального саморазвития с учетом инновационных тенденций	выстраивать и реализовывать перспективные линии профессионального саморазвития с учетом инновационных тенденций	
	применять методы математической статистики для обработки результатов исследования	применять методы математической статистики для обработки результатов исследования	применять методы математической статистики для обработки результатов исследования	
		интерпретировать получаемые промежуточные результаты исследования	интерпретировать получаемые промежуточные результаты исследования	
			делать выводы, практические рекомендации и прогнозировать результат статистического исследования	
			использовать средства и методы научного исследования в практической деятельности	
<i>Сформированы навыки (ПК-2)</i>	применения статистического инструментария для решения стандартных задач	применения статистического инструментария для решения профессиональных задач	применения статистического инструментария для решения профессиональных задач	<p><i>Текущий контроль:</i> Расчетно-графическая работа, самостоятельная работа, ситуационные задачи</p> <p><i>Промежуточный контроль:</i> зачет</p>
	владения методами сбора и обработки результатов научного исследования	владения методами сбора, обработки и анализа результатов научного исследования	владения методами сбора, обработки и анализа результатов научных исследований	
	грамотной интерпретации результатов исследования и статистического обоснования выводов	грамотной интерпретации результатов исследования и статистического обоснования выводов	грамотной интерпретации результатов исследования и статистического обоснования выводов	
		выбора оптимального статистического метода для решения профессиональных задач	выбора оптимального статистического метода для решения профессиональных задач	
			использования математических моделей в исследованиях, применяемых в сфере ФКиС	

1	2	3	4	5
<i>Сформированы знания (ПК-6)</i>	приемов, методов и особенностей организации сбора исходной информации в спортивных исследованиях	приемов, методов и особенностей организации сбора исходной информации в спортивных исследованиях	приемов, методов и особенностей организации сбора исходной информации в спортивных исследованиях	<i>Текущий контроль:</i> Расчетно-графическая работа, самостоятельная работа, тестирование
	методологии выбора методики математической обработки данных	методологии выбора методики математической обработки данных	методологии выбора методики математической обработки данных	
		способы обработки результатов экспериментального исследования	способы обработки результатов экспериментального исследования	<i>Промежуточный контроль:</i> зачет
			конкретных областей использования и применения педагогических методик в сфере физической культуры и спорта	
<i>Сформированы умения (ПК-6)</i>	грамотно осуществлять подбор измерительных приборов и оценивать погрешность измерений	оценивать актуальность проведенных ранее научных ис	грамотно осуществлять подбор измерительных приборов и оценивать погрешность измерений	<i>Текущий контроль:</i> Расчетно-графическая работа, самостоятельная работа, ситуационные задачи
	самостоятельно использовать компьютерные технологии для решения различных профессиональных задач	оценивать актуальность проведенных ранее научных ис	самостоятельно использовать компьютерные технологии для решения различных профессиональных задач	
	оценивать актуальность проведенных ранее научных исследований	оценивать актуальность проведенных ранее научных исследований	оценивать актуальность проведенных ранее научных исследований	<i>Промежуточный контроль:</i> зачет
		применять количественные и качественные методы исследования	применять количественные и качественные методы исследования	
			корректно представлять конечные экспериментальные результаты	

1	2	3	4	5
<i>Сформированы навыки (ПК-6)</i>	оптимизации учебно-тренировочного процесса на научной основе	оптимизации учебно-тренировочного процесса на научной основе	оптимизация учебно-тренировочного процесса на научной основе	<p><i>Текущий контроль:</i> Расчетно-графическая работа, самостоятельная работа, тестирование</p> <p><i>Промежуточный контроль:</i> зачет</p>
	овладения приемами информационно-описательной деятельности, систематизации данных	овладения приемами информационно-описательной деятельности, систематизации данных	овладения приемами информационно-описательной деятельности, систематизации данных	
	составления таблиц, схем, позволяющих в наглядной форме представить результаты систематизации информации	составления таблиц, схем, позволяющих в наглядной форме представить результаты систематизации информации	составления таблиц, схем, позволяющих в наглядной форме представить результаты систематизации информации	
	владения научными методиками, технологией их применения в области теории и методики физической культуры, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры	владения научными методиками, технологией их применения в области теории и методики физической культуры, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры	владения научными методиками, технологией их применения в области теории и методики физической культуры, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры	
		владения способами обработки получаемых экспериментальных данных, их интерпретацией	владения способами обработки получаемых экспериментальных данных, их интерпретацией	
			внедрения инновационных компьютерных технологий в практику научных исследований в области физической культуры и спорта	

### 6.3. Условия допуска аспирантов к сдаче зачета

#### *очная форма обучения*

По окончании II семестра аспирант сдает зачет по дисциплине «Метрологические основы сбора и обработки результатов научных исследований». Аспирант допускается к зачету при условии выполнения в течение семестра всех текущих самостоятельных и расчетно-графических работ и, как следствие, набранных 40-60 баллов.

#### *заочная форма обучения*

По окончании I семестра аспирант сдает зачет по дисциплине «Метрологические основы сбора и обработки результатов научных исследований». Аспирант допускается к зачету при условии выполнения в течение семестра всех текущих самостоятельных и расчетно-графических работ.

### 6.4. Условия получения зачета по текущей успеваемости «автоматом»

#### *очная форма обучения*

Аспирант может получить зачет «автоматом» при выполнении следующих условий:

- 100% посещение лекционных и практических занятий и, как следствие, набор 20 баллов за посещаемость;
- своевременная сдача текущих самостоятельной и расчетно-графических работ и, как следствие, набор 40 баллов за успеваемость;
- наличие конспектов лекций.

#### *заочная форма обучения*

Не предусмотрено.

### 6.5. Типовые контрольные задания или иные материалы для текущего и промежуточного контроля

#### **Примерный вариант самостоятельной работы аспиранта**

*Тема «Методы сравнения результатов. Статистические критерии»*

#### **Задание:**

Часть 1. Изучить научно-методическую литературу по теме «Методы сравнения результатов. Статистические критерии». Выбрать на свое усмотрение любой критерий (см. ниже список критериев) и составить алгоритм проверки гипотезы выбранным Вами критерием.

Часть 2. Собрать исходные данные и применить выбранный критерий.

*Список критериев, предлагаемых для выполнения СРС*

1. Критерий знаков.
2. Q-критерий Розенбаума.
3. U-критерий Манна-Уитни.
4.  $\lambda$ -критерий Колмогорова-Смирнова.
5. Критерий Шапиро-Уилки
6. Критерий Ван-дер-Вардена

7. Критерий Вилкоксона для независимых выборок
8. Критерий Вилкоксона для зависимых выборок
9. Критерий Крускала-Уоллиса
10.  $L$  - критерий тенденций Пейджа
11.  $\chi_r^2$  - критерий Фридмана
12. Критерий Макнамары

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется аспиранту за соблюдение требований к оформлению СРС, за правильно составленный алгоритм проверки гипотезы, грамотное применение выбранного критерия к собранным исходным данным, подробное решение, верное выполнение нужных вычислений и преобразований, получение верных ответов, последовательные и аккуратные записи решений, грамотное написание выводов и практических рекомендаций.

- оценка «хорошо» выставляется аспиранту за соблюдение требований к оформлению СРС, за правильно составленный алгоритм проверки гипотезы, грамотное применение выбранного критерия к собранным исходным данным, краткое решение, верное выполнение нужных вычислений и преобразований, получение верных ответов, не всегда последовательные и аккуратные записи решений, грамотное написание выводов и отсутствие практических рекомендаций.

- оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту за частичное соблюдение требований к оформлению СРС, за правильно составленный алгоритм проверки гипотезы, неграмотное применение выбранного критерия к собранным исходным данным, неаккуратное выполнение записей решений.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту за несоблюдение требований к оформлению самостоятельной работы, за неправильно составленный алгоритм проверки гипотезы, неграмотное применение выбранного критерия к собранным исходным данным, неаккуратное выполнение записей решений.

**Примерные варианты расчетно-графических работ**

*Тема: «Методы описательной статистики»*

**Задание:** По данным выборки:

1. Составить интервальный вариационный ряд.
2. Найти средние характеристики:
  - а) среднее выборочное  $\bar{x}$ ;
  - б) моду  $M_0$ ;
  - в) медиану  $m_e$ .
3. Найти характеристики вариации:
  - а) размах вариации  $X_R$ ;
  - б) дисперсию  $D$ ;
  - в) среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ ;
  - г) коэффициент вариации  $V$ ;
  - д) ошибку выборочного среднего  $S_{\bar{x}}$ ;
4. Найти характеристики формы распределения:
  - а) коэффициент асимметрии  $A$ ;
  - б) коэффициент эксцесса  $E$ .

5. Проверить гипотезу о нормальном распределении признака в генеральной совокупности с помощью критерия согласия Пирсона  $\chi^2$  на уровне значимости  $\alpha=0,05$ .
6. Построить:
  - а) гистограмму;
  - б) нормальную кривую;
  - в) прямую  $x = \bar{x}$ ;
  - г) прямую  $x = M_0$ ;
  - д) прямую  $x = m_e$ .
7. Сделать вывод.

Пример исходных данных:

Метание гранаты 500г (мужчины 29-34 года)

17,4	18,7	13,8	19,5	18,7	14,3	18,8	15,9	18,6	17,2
13,4	22,2	15,7	16,3	17,5	19,8	15,8	19,9	14,8	20,2
19,9	18,3	18,9	18,7	21,0	17,1	20,0	16,6	19,4	17,8
16,9									

*Тема: «Оценка степени влияния фактора на изучаемый признак с помощью двухфакторного дисперсионного анализа»*

**Задание:**

1. Проверить гипотезу о влиянии факторов на изучаемый признак на выбранном уровне значимости.
2. Оценить степень влияния факторов на изучаемый признак.
3. Сделать вывод.

Пример исходных данных: Самостоятельно собрать статистические данные и представить в табличном виде.

Уровни $A$	Уровни $B$			
	$B_1$	$B_2$	...	$B_m$
$A_1$				
$A_2$				
...				
$A_n$				

**Критерии оценки:**

- оценка **«зачтено»** выставляется аспиранту за соблюдение требований к оформлению расчетно-графической работы, подробное решение каждого этапа, верное выполнение нужных вычислений и преобразований, получение верных ответов, грамотно сформулированные выводы по результатам проведенного анализа, последовательные и аккуратные записи решений;

- оценка **«незачтено»** выставляется аспиранту за несоблюдение требований к оформлению расчетно-графической работы, отсутствия подробного решения каждого этапа или неверное выполнение нужных вычислений и преобразований, или получение неверных ответов, или неграмотно сформулированные выводы по результатам проведенного анализа, или непоследовательные и неаккуратные записи решений.

**Примерные варианты вопросов, предлагаемых к собеседованию**

*Тема: «Корреляционный анализ. Сопряженность качественных признаков»*

1. Функциональная взаимосвязь (определение).
2. Корреляционная взаимосвязь (определение).
3. Вопросы, решаемые с помощью корреляционного анализа.

4. В чем состоит задача корреляционного анализа?
5. Корреляционное поле.
6. Какие формы зависимости существуют между случайными величинами?
7. Как по виду корреляционного поля можно определить: наличие или отсутствие зависимости между случайными величинами; форму зависимости?
8. Коэффициент корреляции (определение, границы значений).
9. О чём говорит положительная корреляция?
10. О чём говорит отрицательная корреляция?
11. Интерпретация степени взаимосвязи между признаками по коэффициенту корреляции.
12. Ошибка коэффициента корреляции (определение).
13. В каких целях используются ранговые коэффициенты связи Спирмэна и Кендэла? Дайте их формулы.
14. Что такое коэффициент ассоциации и коэффициент контингенции? В чем особенности их расчета?
15. Какой коэффициент используется в случае существования небольшого объема исследуемой информации?

***Критерии оценки:***

- оценка **«отлично»** выставляется аспиранту, если он отвечает четко и всесторонне, самостоятельно рассуждает, глубоко понимает пройденный материал, отличается способностью обосновывать выводы, разъяснять их в логической последовательности;
- оценка **«хорошо»** выставляется аспиранту, если он хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы; или допускает некоторые ошибки общего характера;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется аспиранту, если в его ответе имеются существенные недостатки, материал охвачен неполно, в ответах допускаются ошибки, или ответ является правильным лишь частично и студент имеет только общее представление о теме;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется аспиранту, если он не имеет никакого представления о пройденном материале или эти представления очень незначительные.

**Примерные варианты тестовых заданий**

1. Высокоточная мера для воспроизведения и хранения единицы величины с целью передачи ее размера другим средствам измерений называется
  - образцом
  - эталоном
  - мерой
  - нормой
2. Технические средства для практического измерения единицы величины, которые имеют нормированные погрешности, называются
  - средствами измерений
  - эталонами
  - погрешностями
  - образцами
3. От эталона единица передается
  - усилителю
  - разрядным эталонам
  - набору мер
  - магазину мер

4. Набор наблюдаемых значений одной или нескольких переменных, характеризующих изучаемый признак, называется...
- статистическими данными
  - случайными величинами
  - теоретическим распределением
  - эмпирическим распределением
5. Определите моду для ряда следующих значений: 8 8 9 9 10 10
- а) 9
  - б) 8
  - в) моды нет
  - г) 10
6. В каком виде спорта используют коллективные экспертные оценки?
- а) художественная гимнастика
  - б) бокс
  - в) футбол
  - г) легкая атлетика
7. Если коэффициент корреляции равен  $-0,36$ , то говорят, что между изучаемыми признаками существует...
- а) средняя взаимосвязь
  - б) сильная взаимосвязь
  - в) слабая взаимосвязь
  - г) заметная взаимосвязь

### Примерные варианты ситуационных заданий

1. Спортсмены показали следующие результаты в прыжках в длину:

7,62	7,37	6,93	7,40	7,03	7,15	7,13
------	------	------	------	------	------	------

- 1) Определите средний результат в данной группе спортсменов.
  - 2) Определите медианный результат.
2. Тренер собрал результаты спортсменов по спортивной гимнастике, показанные ими на соревнованиях.
- 1) Как правильно провести группировку этих результатов?
  - 2) Как графически можно представить группировку этих результатов?
3. Тренер-исследователь решил определить наиболее важный фактор и оценить его влияние на результаты в прыжках в длину в группе спортсменов.
- 1) Какой метод в этом случае должен использовать тренер-исследователь?
  - 2) Какие статистические характеристики должен для этого вычислить тренер?

#### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» (90-100 баллов) выставляется, если аспирант выполнил тесты на 90-100%;
- оценка «зачтено» (76-89 баллов) выставляется, если аспирант выполнил тест на 76-89%;
- оценка «зачтено» (61-75 баллов) выставляется, если аспирант выполнил тест на 61-75%;
- оценка «не зачтено» (0 баллов) выставляется, если аспирант правильно ответил меньше чем на 61%.

### Перечень вопросов для промежуточной аттестации

1. Что называется измерением?

2. На какие виды делят измерения по способу получения числового значения?
3. Как различаются измерения по характеру изменения измеряемой величины?
4. Какими бывают измерения по количеству измерительной информации?
5. Как делят измерения по отношению к основным единицам?
6. Как влияют на процесс измерения субъекты измерений?
7. Как снизить влияние объекта измерений на точность измерительного эксперимента?
8. Что можно отнести к условиям измерений?
9. Какие параметры являются основными измеряемыми и контролируруемыми в современной теории и практике спорта?
10. Что понимается под единством измерений?
11. Что называется эталоном?
12. Как классифицируют эталоны?
13. Каковы функции рабочего эталона?
14. Что называют средствами измерений?
15. Какие технические устройства называются индикаторами?
16. Какие датчики используются в физической культуре и спорте?
17. Какие средства измерений называются измерительными приборами?
18. Из каких блоков состоят измерительные установки?
19. В чем особенности измерительных систем?
20. Какими способами осуществляется передача результатов измерения?
21. Как используется в физической культуре и спорте радиотелеметрия?
22. Какие существуют формы представления результатов измерений?
23. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины (определения, примеры).
24. Генеральная совокупность, выборка (определение, примеры). Репрезентативная выборка. Однородная выборка. Объем выборки.
25. Средние характеристики.
26. Характеристики вариации.
27. Можно ли использовать критерий Стьюдента или линейную корреляцию для доказательства гипотезы, если все измерения были проведены в порядковой шкале?
28. Какой критерий доказательства гипотезы совместим со всеми шкалами?
29. Какие ошибки допускают при использовании методов наглядного представления результатов?
30. Какие методы используют при выдвижении и формулировке гипотезы исследования?
31. В каких трех основных значениях употребляется понятие “эксперимент” в педагогической науке?
32. Что понимают под зависимой переменной, независимой управляемой и неуправляемой переменными?
33. Расскажите о параметрических и непараметрических критериях.
34. Установите соответствие нормальному закону распределения.
35. Как осуществить организацию выборки?
36. Как определить доверительные границы?
37. Какое различие выборок называется статистически достоверным, а какое - недостоверным?
38. Как определяется статистическое различие между выборками? Приведите примеры на статистическую достоверность в ФК и С.
39. Перечислите способы выражения корреляции.
40. Какие выводы можно сделать на основании коэффициентов сопряженности признаков?
41. На что указывают корреляционные отношения?
42. Приведите примеры спортивных задач, решаемых при помощи корреляционного анализа.

43. Двухфакторный дисперсионный анализ.
44. Что называется квалиметрией?
45. В чем заключается метод анкетирования?
46. Назовите виды анкетирования.
47. В чем заключается латентный анализ?
48. Что представляет собой метод экспертных оценок?
49. Что такое ранговое построение?
50. Как определяется объективная оценка пригодности эксперта?
51. Когда применяют метод «мозговой атаки»? Приведите примеры использования данного метода.
52. Охарактеризуйте метод корреляционных плеяд. Что такое мощность и крепость плеяд?
53. Что такое множество? Чем множество отличается от подмножества?
54. Дайте определение терминам «перестановка», «сочетание» и «размещение».
55. Какие виды измерительных шкал используются для определения результатов исследования?
56. Что из себя представляет шкала наименований?
57. К каким результатам исследований можно применить шкалу порядка?
58. Чему должны соответствовать результаты исследований, чтобы применить интервальную шкалу?
59. Чем отличается интервальная шкала от шкалы отношений?
60. Какие критерии наиболее часто используются для вычисления достоверности различий, если измерения осуществлены на основе шкалы наименований?
61. Чем отличаются несвязанные и связанные результаты исследований?
62. Какой критерий используется для вычисления достоверности различий между результатами, полученными на основе интервальной шкалы и шкалы отношений?
63. В чем состоят различия параметрических и непараметрических критериев?
64. Что понимается под исполнительским мастерством спортсмена?
65. Что относится к групповым показателям спортивно-технического мастерства?

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

### **7.1. Основная литература**

1. Сандирова М.Н., Широбакина Е.А. Метрологические основы сбора и обработки результатов научных исследований: учебное пособие для магистрантов по направлению 032100 «Физическая культура». – Волгоград: ФГОУ ВПО «ВГАФК», 2011. – 79 с.
2. Семенов Л.А. Введение в научно-исследовательскую деятельность в сфере физической культуры и спорта: Учебное пособие/ Л.А. Семенов.- М.: Советский спорт, 2011.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Абдрахманова И.В. Использование электронных таблиц MS Excel для обработки результатов исследований аспирантов: учеб.- метод пособие / И.В. Абдрахманова. - Волгоград: ВГАФК, 2012. - 187 с.
2. Загвязинский В.И. Качественные и количественные методы психологических и педагогических исследований /Под ред. Загвязинского В.И. (1-е изд.) учебник. - М.: Академия, 2013. - 240 с.

3. Стеценко Н.В. Расчетно-графические работы по математической статистике: учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 034300.62 ФК профилей подготовки "Спортивная тренировка в избранном виде спорта", "Физкультурное образование", "Спортивный менеджмент" / Н. В. Стеценко; И. В. Абдрахманова. - Волгоград: ФГБОУ ВПО "ВГАФК", 2013. - 100 с.

### **7.3. Ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.allmath.ru> – математический портал.
2. <http://www.edu.ru/> – Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты.
3. <http://www.statsoft.ru/home/textbook/glossary/default.htm> - электронный учебник по статистике.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методические указания по использованию материалов рабочей программы учебной дисциплины**

Ядром рабочей программы являются структурированные в соответствии с целями и задачами дисциплины лекционные и практические материалы (темы). Кроме этого, рабочая программа предоставляет возможность самостоятельной проверки уровня освоения материала за счет ответов на предлагаемые вопросы.

Работу с рабочей программы следует начинать со знакомства с ее содержанием. Это позволит обучающемуся сориентироваться в объеме предлагаемого к изучению материала, понять уровень его сложности и освоить навыки полномасштабного использования всех ресурсов, включенных в состав рабочей программы.

Аспирант может использовать материалы рабочей программы дисциплины:

1. Для уточнения тем пропущенных занятий.
2. Для правильного подбора необходимой литературы при подготовке к занятию, при выполнении индивидуальной работы, при подготовке самостоятельной работы.
3. Для просмотра требований к зачету.
4. Для уточнения условий допуска к сдаче зачета и условий получения зачета «автоматом».

Особое внимание следует обратить на условия допуска к зачету, на основную и дополнительную литературу.

Планы практических занятий, темы СРС, а также список основной и дополнительной литературы представлены на отдельном кафедральном стенде, а также на сетевом диске в директории «Студенту и аспиранту». Аспирантам следует знать, что все выпущенные на кафедре учебные пособия по данной дисциплине имеются в библиотеке и в учебно-методическом кабинете кафедры.

### **Порядок усвоения теоретических разделов дисциплины**

1. Ознакомиться с требованиями рабочей программы дисциплины и методическими указаниями по конкретному разделу.
2. Изучить учебный материал определенного раздела по рекомендуемой литературе и составить конспект.

3. Дать ответы на вопросы для самостоятельной подготовки (в письменной или устной форме).

### **Рекомендации по работе с литературой**

Освоение дисциплины предполагает большой объем самостоятельной работы с литературой (основной и дополнительной), список которой приводится в пп.7.1 и 7.2 рабочей программы дисциплины. Ряд вопросов дополнительно можно изучить, используя ресурсы Интернета. Изучая материал по учебнику, следует обратиться к следующему вопросу только после правильного понимания предыдущего, проделывая на бумаге все вычисления (в том числе и те, которые по их простоте опущены в учебнике), воспроизведя имеющиеся в учебнике чертежи.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий. Аспирант должен подробно разобрать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь привести аналогичные примеры самостоятельно.

При изучении материала полезно вести конспект, в который полезно выписывать определения, формулы и т.п. На полях конспекта следует отмечать вопросы, выделенные для письменной или устной консультации с преподавателем.

Письменное оформление работы аспиранта имеет исключительно важное значение. Записи в конспекте должны быть сделаны аккуратно. Хорошее внешнее оформление конспекта по изученному материалу не только приучит аспиранта к необходимому в работе порядку, но и позволит ему избежать многочисленных ошибок, которые происходят из-за небрежных, беспорядочных записей.

Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы при перечитывании конспекта они выделялись и лучше запоминались. Опыт показывает, что многим аспирантам помогает в работе составление листа, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. Такой лист не только помогает запомнить формулы, но и может служить постоянным справочником для аспиранта.

### **Рекомендации по выполнению самостоятельной работы**

В процессе изучения дисциплины «Метрологические основы сбора и обработки результатов научных исследований» аспирант должен выполнить 4 СРС по темам:

- Критерии согласия
- Непараметрические критерии
- Методы определения взаимосвязи
- Сопряженность качественных признаков

Аспирант выполняет тот вариант работы, который совпадает с его порядковым номером в журнале преподавателя.

При выполнении СРС следует изучить учебно-методическую литературу по данной теме, по своему усмотрению выбрать критерий для проверки гипотезы, описать алгоритм проверки гипотезы с помощью выбранного критерия (теоретическая часть), собрать исходные данные и применить данный критерий (практическая часть). Записи должны быть подробными, вычисления располагаться в строгом порядке, при этом рекомендуется отделять вспомогательные вычисления от основных. Чертежи можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями.

Если в процессе решения самостоятельной работы у аспиранта возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, он может обратиться к преподавателю для получения от него указаний в виде консультаций. В своих запросах аспирант должен указать характер затруднения, привести предполагаемый план решения.

### *Требования к оформлению СРС:*

1. Работа оформляется на развернутых тетрадных листах в клетку с нумерацией страниц внизу листа в центре. Запись производится с одной стороны листа.
2. Титульный лист должен содержать следующую информацию:
  - а) наименование вуза;
  - б) наименование работы;
  - в) тему выполняемой работы;
  - г) ФИО исполнителя;
  - д) № группы;
  - е) № индивидуального варианта.
3. Текст работы должен содержать: задание, исходные данные, решение, вывод.

Подготовка разделов дисциплины, включенных в самостоятельную работу аспиранта, осуществляется во внеучебное время с использованием ресурсов библиотеки академии и методического кабинета кафедры. Кафедра обеспечивает аспирантов имеющейся в наличии учебно-методической литературой.

### **Рекомендации по выполнению расчетно-графических работ**

При изучении дисциплины «Метрологические основы сбора и обработки результатов научных исследований» аспирант должен выполнить 2 расчетно-графические работы по темам:

- Обработка результатов научных исследований;
- Оценка степени влияния фактора на изучаемый признак с помощью двухфакторного дисперсионного анализа.

Выполнение расчетно-графических работ способствует углубленному изучению курса и является одной из форм проверки знаний аспирантов.

Сущность и назначение РГР заключаются в кратком изложении (с достаточной полнотой) основного содержания источника, в передаче новой проблемной информации, содержащейся в первичном документе. Выполнение РГР представляет собой процесс аналитико-статистической обработки результатов измерений с целью их анализа и извлечения необходимых сведений.

Содержание РГР должно излагаться в логической последовательности, в соответствии с составлением плана. После изложения каждого вопроса, в конце необходимо делать выводы.

Аспирант выполняет тот вариант работы, который совпадает с его порядковым номером в журнале преподавателя.

Аспиранты часто самостоятельно завершают начатое на практическом занятии решение расчетно-графических работ. При самостоятельной работе некоторые аспиранты нуждаются в консультациях преподавателя. Такие консультации можно получить в учебном пособии Стеценко Н.В., Абдрахманова И.В. «Расчетно-графические работы по математической статистике», целью которого является приобретение студентами опыта самостоятельного решения стандартных задач в сфере физической культуры и спорта.

Разработанное пособие содержит весь минимально необходимый материал для получения практических навыков решения типичных стандартных задач по математической статистике, возникающие в сфере физической культуры и спорта, а именно:

- алгоритмы решения расчетно-графических работ с основными понятиями и формулами;
- индивидуальные исходные данные к каждой расчетно-графической работе;
- образцы записи решения;
- словарь математических терминов;
- статистические таблицы, необходимые при выполнении расчетно-графических работ;

- список рекомендуемой базовой литературы по дисциплине.

Следует обратить внимание, что при выполнении расчетно-графических работ все вычисления необходимо производить с той точностью, с которой даны исходные данные в индивидуальном варианте. Правильная интерпретация полученных в ходе статистического анализа результатов измерений – один из показателей успешного усвоения темы.

Выполнение расчетно-графических работ сопряжено с умением пользоваться статистическими таблицами. Все необходимые статистические таблицы можно найти в учебном пособии Стеценко Н.В., Абдрахманова И.В. «Расчетно-графические работы по математической статистике». Для некоторых из статистических таблиц в пособии даны указания по правилам пользования.

#### *Требования к оформлению расчетно-графических работ:*

1. РГР оформляется в электронном варианте и на бумаге стандартного формата А4 (210x297 мм) с соблюдением полей: левое – 30 мм; правое – 10 мм; верхнее – 20 мм; нижнее – 20 мм; шрифт – 14, Times New Roman; интервал – полуторный; наличие красной строки, выравнивание по ширине; автоматическая расстановка переносов; наличие номеров страниц, колонтитулов и сносок; автоматическое оглавление.

2. На титульной странице РГР необходимо указать:

- а) наименование вуза;
- б) наименование работы;
- в) тему выполняемой работы;
- г) ФИО исполнителя;
- д) № группы;
- е) № варианта.

3. На следующей странице помещается план с указанием страниц соответствующих разделов, все страницы РГР должны быть пронумерованы. Текст пишется на одной странице.

4. Текст работы должен содержать: задание, исходные данные, этапы выполнения, выводы.

5. В конце РГР приводится список использованной литературы (в алфавитном порядке с указанием фамилии и инициалов автора).

Качество РГР оценивается, прежде всего, потому, насколько самостоятельно, правильно и полно аспирант раскрывает содержание основных вопросов темы, использует знание рекомендованной литературы.

### **Разъяснения по поводу работы с тестовой системой**

В процессе перехода к информационному обществу человек должен быть подготовлен к быстрому восприятию больших объемов информации, овладению современными средствами и методами ее обработки, он должен обладать определенным уровнем культуры по общению с информацией, владеть современными техническими средствами.

Одним из способов достижения указанных целей является индивидуализация образования. В этих условиях значение самостоятельной подготовки по освоению программных вопросов изучаемых курсов приобретает первостепенное значение. Одним из прогрессивных направлений такой работы следует считать контроль качества знаний обучаемых на основе тестирования.

Педагогические тесты позволяют провести объективную оценку достигнутого уровня знаний, умений и навыков при массовой их проверке. Тестовые задания, как правило, позволяют оказать стимулирующее воздействие на познавательную деятельность студентов, обеспечивают быстроту проведения контроля, могут быть использованы при обучении, самоконтроле, самоподготовке и предоставляют возможность убедиться в эффективности тестирования.

Тестовые задания составлены с учетом следующих принципов:

- Задания полностью соответствуют учебному плану дисциплины «Метрологические основы сбора и обработки результатов научных исследований».

- Задания охватывают все разделы курса.
- Количество вариантов ответов на каждый поставленный вопрос – четыре.
- Задания сформулированы с учетом их нарастающей сложности.

Итоговая аттестация проводится в виде тестирования. Специфика выполнения данных заданий заключается в их практической направленности. Тест включает не только теоретические вопросы, но и вопросы мини-задачи. Поэтому необходимо заранее разобрать соответствующие вопросы.

Значительная часть вопросов тестового контроля – это вопросы на выбор правильного варианта ответа из предложенных. Включены также вопросы открытого типа и вопросы на сопоставление. Такие вопросы оцениваются выше, чем вопросы с одним правильным ответом.

Итоговый тест оценивается по 40-бальной шкале. Тест считается сданным, если аспирант набрал от 15 баллов (при условии, что сумма набранных баллов в течение семестра и баллов, полученных при тестировании, составляет не менее 61 балла).

### **Рекомендации по подготовке к зачету**

Изучение дисциплины «Метрологические основы сбора и обработки результатов научных исследований» завершается зачетом. Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, практических занятиях и процессе самостоятельной работы.

В период подготовки к зачету необходимо вновь обратиться к пройденному учебному материалу. При этом происходит не только закрепление полученных знаний, но и получение новых. Подготовка к зачету включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам дисциплины;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в итоговом тесте.

Для подготовки к зачету рекомендуется пользоваться как лекционными материалами, так и литературой, указанной в рабочей программе. Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией. В ходе подготовки к зачету аспирантам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Зачет проводится в виде теста, охватывающего весь пройденный материал.

### **Методические указания к изучению отдельных тем СРС**

При изучении темы №1 «Обеспечение единства и достоверности измерений в ФК и С» необходимо научиться осуществлять корректную постановку задач измерения, выбирать шкалы, единицы, средства и методы измерения, определять их точность. Эти вопросы имеют решающее значение для выбора методов статистического анализа результатов эксперимента.

Проведение любых исследований, в том числе и в области физического воспитания и спорта, связано с определенными измерениями. Измерение в самом широком смысле может быть определено как приписывание чисел к объектам или событиям согласно некоторым правилам. Эти правила должны устанавливать соответствие между свойствами рассматриваемых объектов и чисел, что порождает четыре основных вида таких шкал: наименований, порядка, интервальная и отношений. Измерения, осуществляемые с помощью двух первых шкал, считаются качественными, двух последних — количественными. В каждой шкале строго определены свойства чисел, которые приписываются объектам. При этом, чем выше

порядок шкалы, тем больше арифметических действий разрешается проводить над числами, приписанными объектам.

При изучении темы №2 «Основные свойства и показатели спортивной подготовленности» следует заострить внимание на схему дерева показателей спортивной подготовленности, а также на номенклатуру показателей физической, технической, тактической и эстетической подготовленности, классификация свойств функциональной подготовленности, психометрические показатели, компоненты соревновательной надежности.

Изучение темы №3 «Методы сводки и обработки результатов педагогического эксперимента» знакомит аспиранта со значением и содержанием статистических методов исследовательской работы на этапах планирования, сбора материалов, сводки и обработки материалов исследования, при представлении его результатов. Количественный анализ результатов исследования должен не только предшествовать, но и обязательно следовать за качественным анализом. Это особенно важно для интерпретации результатов исследования аспиранта.

При изучении темы №4 «Методы описательной статистики» необходимо уделить особое внимание следующим вопросам: 1) случайные величины (дискретные и непрерывные); 2) статистические характеристики случайных величин и методы их расчета; 3) законы распределения случайных величин. Правильная интерпретация полученных в ходе статистического анализа результатов измерений – один из показателей успешного усвоения данной темы.

Изучение темы №5 «Табличное и графическое представление экспериментальных данных» позволит овладеть некоторыми специальными способами представления полученных данных в наглядной — краткой и схематизированной — форме. Табличный способ изображения данных позволяет представить качественные и количественные данные с кратким сопроводительным объясняющим текстом. Графики еще более наглядно, чем таблицы, отображают изменение экспериментальных данных. Для выполнения статистической обработки результатов диссертационного исследования эта тема особенно важна.

Изучение тем №6-9 «Методы сравнения результатов. Статистические критерии» потребует умения пользоваться статистическими таблицами. Все необходимые статистические таблицы можно найти в учебном пособии Стеценко Н.В., Абдрахманова И.В. «Расчетно-графические работы по математической статистике». Для некоторых из статистических таблиц в пособии даны указания по правилам пользования.

Основными понятиями тем №№10-13 «Корреляционный анализ. Сопряженность качественных признаков» являются понятия коэффициентов корреляции количественных и качественных признаков. Для вычисления корреляции существует несколько методов: необходимо разобрать методы определения корреляционного отношения, множественной корреляции, коэффициента ранговой корреляции Кендалла, корреляционных плеяд, бисериального коэффициента корреляции, коэффициента Крамера. Важным моментом является правильная интерпретация значений коэффициента корреляции.

При изучении темы №14 «Квалиметрия. Методы экспертной оценки и анкетирования» следует изучить схему процесса проведения сбора и обработки индивидуальных данных при принятии групповых решений. Усвойте различные методы сбора и обработки результатов опроса. При анализе результатов следует учитывать, что математика бессильна при выработке точных рекомендаций, как действовать организаторам голосования при разных конфигурациях. Можно лишь оценить количественно степень согласованности мнений экспертов. Данный статистический метод позволяет дать оценку исследуемому явлению в виде обобщенного мнения специалистов (экспертов) по изучаемому вопросу или проблеме.

Эксперты могут оценивать (выражать свое мнение) как в условных единицах (баллах, очках и т.д.), так и располагая элементы явления в определенной последовательности (по шкале порядка). Считается, что объективная оценка явления (например, мастерство спортсмена) дана в том случае, если мнения экспертов согласованы, т.е. близки по смыслу.

В основе темы №15 «Элементы дисперсионного анализа в научных исследованиях» лежат понятия факторного и результативного признаков. В зависимости от числа испытаний на различных уровнях факторного признака правильно выберите алгоритм проверки влияния фактора на результативный признак.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Программное обеспечение:**

- Операционная система семейства «Microsoft Windows»;
- Пакет прикладных программ «Microsoft Office»;
- Антивирусное программное обеспечение «Антивирус Касперского»;
- Программа-архиватор «7-zip»;
- Программа для чтения PDF-файлов «Adobe Reader»;

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- АБИС «МАРК-SQL» Автоматизированная библиотечно-информационная система ФГБОУ ВО «ВГАФК»;
- Образовательный контент в локальной вычислительной сети ФГБОУ ВО «ВГАФК» <http://storage.vgafk.ru/>;
- Электронно-библиотечная система предоставляющая образовательным организациям доступ к электронным версиям книг ведущих издательств учебной, научной, профессиональной литературы и периодики по различным направлениям подготовки <https://e.lanbook.com/>
- «Электронные копии» из библиотеки ФГБОУ ВО НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург <http://library.vgafk.ru/>
- «Электронные копии» из библиотеки ФГБОУ ВПО «МГАФК» <http://library.vgafk.ru/>
- Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
- Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>;

Рабочая программа учебной дисциплины «Метрологические основы сбора и обработки результатов научных исследований» разработана с учетом рекомендаций ПрОПОП в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 49.06.01 *Физическая культура и спорт направленности (профиля) подготовки «Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры»*

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин и информационных технологий «29» августа 2014 года (протокол №1).

**Разработчик:**

Доцент, к.п.н., доцент М.Н. Сандирова

**Рецензенты:**

Волгоградская государственная академия физической культуры, зав. кафедрой теории и истории физической культуры и спорта д.п.н., профессор А.А. Кудинов.

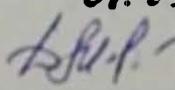
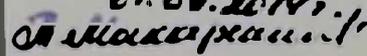
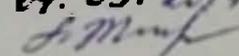
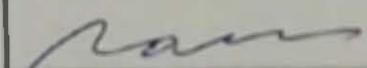
Волгоградский государственный технический университет, доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики Д.В. Завьялов.

Заведующий кафедрой естественнонаучных дисциплин  
и информационных технологий



Лущик И.В.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Структурное подразделение	Ф.И.О. и должность лица, с которым производится согласование	Подпись, дата согласования
Служба качества образовательной деятельности	Медведев Д.В., начальник службы	01.09.2014 
Отдел аспирантуры и докторантуры	Макаренко Т.М., зав. отделом	01.09.2014 
Библиотека	Мамбетмуратова Н.А., зав. библиотекой	01.09.2014 
Декаанат заочной формы обучения	Москвичев Ю.И., декан	

## УТВЕРЖДАЮ

Председатель учебно-методического совета  
ФГБОУ ВПО «ВГАФК»,  
проректор по учебной работе

*Тимцова В.А.*  
Вершинин М.А.

« 01 » *сентября* 2015 г.

## ПРОТОКОЛ

изменений и дополнений к рабочей программе учебной дисциплины  
«Метрологические основы сбора и обработки  
результатов научных исследований»  
основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки  
49.06.01 Физическая культура и спорт  
Направленность (профиль) подготовки  
«Теория и методика физического воспитания, спортивной  
тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры»  
на 2015-16 уч.год

Предложения по внесению изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины	Содержание внесенных изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины	Решение по внесению изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины
1. Обновить п. 7.2. Комиссией, вчл. <i>информация</i>	1. Обновить п. 7.2. введ. методик и <i>Методические В.Т. основы научно-методической деятельности в сфере физической культуры и спорта</i> - М.: Сов. спорт, 2013 - 240с. <a href="http://e.lanbook.com/сайт/вои/диск/ВГАФК/">http://e.lanbook.com/сайт/вои/диск/ВГАФК/</a> .	Решение принято на заседании кафедры <i>ЭФК и ВФП</i> Протокол № <i>25</i> от « <i>17</i> » июня 2015г.
2. Обновить п. 7.3. Ресурсы информации к сайту «Методика»	2. Дополнить п. 7.3. следующими ресурсами Ресурсы библиотеки ИГУ п.п. 11.9. <i>сайт</i> - <a href="http://www.fisgafk.ru/">www.fisgafk.ru/</a> <i>SP6/ru</i> .	
3. Внести изменения в п. 7.1 и 7.2.	3. Из п. 7.1. переместить в п. 7.2. источник <i>и т.д.</i>	

Зав.кафедрой ЕНДиИТ

*Лушик И.В.*  
Лушик И.В.

## УТВЕРЖДАЮ

Председатель учебно-методического совета  
ФГБОУ ВПО «ВГАФК»,  
проректор по учебной работе

*Вершинин М.А.*  
Вершинин М.А.  
«21» сентября 2016 г.

## ПРОТОКОЛ

изменений и дополнений к рабочей программе учебной дисциплины  
«Метрологические основы сбора и обработки  
результатов научных исследований»  
основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки  
49.06.01 Физическая культура и спорт  
Направленность (профиль) подготовки  
«Теория и методика физического воспитания, спортивной  
тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры»  
на 2016-17 уч.год

Предложения по внесению изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины	Содержание внесенных изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины	Решение по внесению изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины
1. Обновить п. 7.2 Дополнительно интерактура	1. Дополнить п. 7.2. следующие источники: Туйто В.П. Упражнения и упражнения в спортивно-педаго- гической практике: Учеб. пособие для вузов физ. культ. 2-е изд. / В.П. Туйто, М.П. Шестаков, Н.В. Буднов, М.П. Горюнов. М.: Спорт Ака- дем-Пресс, 2006. - 220 с.	Решение принято на заседании кафедры <i>ЕНДиИТ</i> Протокол № <i>27</i> от «21» июня 2016г.

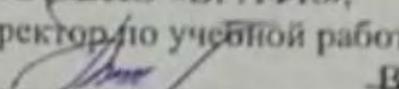
Зав.кафедрой ЕНДиИТ



Лушик И.В.

УТВЕРЖДАЮ

Председатель учебно-методического совета  
ФГБОУ ВПО «ВГАФК»,  
проректор по учебной работе

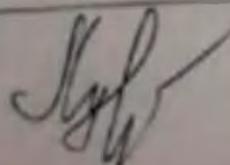
  
Веринина М.А.  
«01» сентября 2017г.

ПРОТОКОЛ

изменений и дополнений к рабочей программе учебной дисциплины  
«Метрологические основы сбора и обработки  
результатов научных исследований»  
основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки  
49.06.01 Физическая культура и спорт  
Направленность (профиль) подготовки  
«Теория и методика физического воспитания, спортивной  
тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры»  
на 2017-18 уч.год

Предложения по внесению изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины	Содержание внесенных изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины	Решение по внесению изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины
Инициатива заместителя декана факультета физической культуры и спорта в отношении включения в рабочую программу учебной дисциплины «Интернет»	Дополнить список литературы <a href="https://e.lanbook.com/book/60520#authors">https://e.lanbook.com/book/60520#authors</a>	Решение принято на заседании кафедры <u>ЕНДиИТ</u> , Протокол № <u>34</u> от « <u>03</u> » июля 2017г.

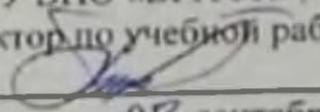
Зав.кафедрой ЕНДиИТ



Лущик И.В.

## УТВЕРЖДАЮ

Председатель учебно-методического совета  
ФГБОУ ВПО «ВГАФК»,  
проректор по учебной работе

  
Балуева В.А.

«08 сентября 2018 г.

## ПРОТОКОЛ

изменений и дополнений к рабочей программе учебной дисциплины  
«Метрологические основы сбора и обработки  
результатов научных исследований»

основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки

49.06.01 Физическая культура и спорт

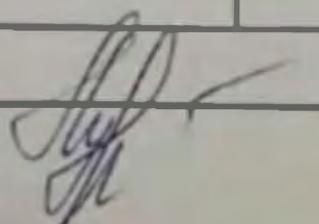
**Профиль подготовки**

Теория и методика физического воспитания, спортивной  
тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры

**на 2018-19 уч.год**

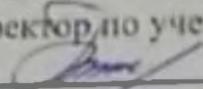
Предложения по внесению изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины	Содержание внесенных изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины	Решение по внесению изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины
Внести изменения в п. 3. <b>ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ</b>	Указать сроки выполнения учебной нагрузки для заочной формы обучения в соответствии с текущим графиком освоения дисциплины	Решение принято на заседании кафедры ЕНДиИТ, Протокол № 1 от «31» августа 2018 г.

Зав.кафедрой ЕНДиИТ

  
Лушчик И.В.

## УТВЕРЖДАЮ

Председатель учебно-методического совета  
ФГБОУ ВПО «ВГАФК»,  
проректор по учебной работе

 Балыева В.А.

«21» Июня 2019 г.

## ПРОТОКОЛ

изменений и дополнений к рабочей программе учебной дисциплины  
«Метрологические основы сбора и обработки  
результатов научных исследований»

основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки

49.06.01 Физическая культура и спорт

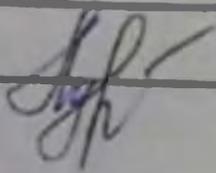
Профиль подготовки

Теория и методика физического воспитания, спортивной  
тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры

на 2019-20 уч.год

Предложения по внесению изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины	Содержание внесенных изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины	Решение по внесению изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины
Внести дополнения в п. 7.2. «Дополнительная литература»	В п. 7.2 добавить источник Губа, В.П. Теория и методика современных спортивных исследований [Электронный ресурс]: монография / В.П. Губа, В.В. Маринич. – Электрон. дан. – Москва: , 2016. – 232 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/97463">https://e.lanbook.com/book/97463</a> . – Загл. с экрана	Решение принято на заседании кафедры ЕНДиИТ. Протокол № <u>42</u> от « <u>20</u> » июня 2019г.

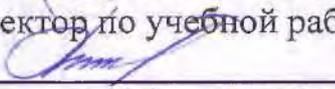
Зав.кафедрой ЕНДиИТ



Лущик И.В.

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель учебно-методического совета  
ФГБОУ ВПО «ВГАФК»,  
проректор по учебной работе

 Балужева В.А.

« 07 » июль 2019 г.

**ПРОТОКОЛ**

**изменений и дополнений к рабочей программе учебной дисциплины  
«Метрологические основы сбора и обработки  
результатов научных исследований»**

**основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки**

**49.06.01 Физическая культура и спорт**

**Профиль подготовки**

**Теория и методика физического воспитания, спортивной  
тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры  
на 2019-20 уч.год**

Предложения по внесению изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины	Содержание внесенных изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины	Решение по внесению изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины
Внести дополнения в п. 7.2. «Дополнительная литература»	В п. 7.2 добавить источник Губа, В.П. Теория и методика современных спортивных исследований [Электронный ресурс]: монография / В.П. Губа, В.В. Маринич. – Электрон. дан. – Москва: , 2016. – 232 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/97463">https://e.lanbook.com/book/97463</a> . – Загл. с экрана	Решение принято на заседании кафедры ЕНДиИТ, Протокол № 42 от « 20 » июня 2019г.

Зав.кафедрой ЕНДиИТ



Лущик И.В.

## УТВЕРЖДАЮ

Председатель учебно-методического совета  
ФГБОУ ВО «ВГАФК»,  
проректор по учебной работе

Балуева В.А.

« 10 » июня 2020 г.

## ПРОТОКОЛ

изменений и дополнений к рабочей программе учебной дисциплины  
«Метрологические основы сбора и обработки  
результатов научных исследований»

основной профессиональной образовательной программы  
по направлению подготовки

49.06.01 Физическая культура и спорт

**Профиль подготовки**

Теория и методика физического воспитания, спортивной  
тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры  
на 2020-21 уч.год

Предложения по внесению изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины	Содержание внесенных изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины	Решение по внесению изменений и дополнений в рабочую программу учебной дисциплины
Внести дополнения в п. 7.2. «Дополнительная литература»	В п. 7.2 добавить источник Математика в Excel : учебник / под редакцией Т. Л. Фомичевой. — Москва : Прометей, 2019. — 230 с. — ISBN 978-5907100-22-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/116163">https://e.lanbook.com/book/116163</a> (дата обращения: 14.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Решение принято на заседании кафедры <u>ЕНДиИТ</u> , Протокол № <u>37</u> от « <u>23</u> » июня 2020г.

Зав.кафедрой ЕНДиИТ

Луцник И.В.

В соответствии с решением Ученого совета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградская государственная академия физической культуры» (далее – ФГБОУ ВО «ВГАФК») от 23.04.2015 г. (протокол № 10) обновлен раздел «Материально-техническое обеспечение» рабочих программ дисциплин, программ практик, программ НИР, программ государственной итоговой аттестации основных профессиональных образовательных программ, реализуемых в 2015-2016 учебном году в ФГБОУ ВО «ВГАФК», в части лицензионного программного обеспечения и современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

В соответствии с решением Ученого совета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградская государственная академия физической культуры» (далее – ФГБОУ ВО «ВГАФК») от 28.04.2016 г. (протокол № 14) обновлен раздел «Материально-техническое обеспечение» рабочих программ дисциплин, программ практик, программ НИР, программ государственной итоговой аттестации основных профессиональных образовательных программ, реализуемых в 2016-2017 учебном году в ФГБОУ ВО «ВГАФК», в части лицензионного программного обеспечения и современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

В соответствии с решением Ученого совета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградская государственная академия физической культуры» (далее – ФГБОУ ВО «ВГАФК») от 31.08.2017 г. (протокол № 1) обновлен раздел «Материально-техническое обеспечение» рабочих программ дисциплин, программ практик, программ НИР, программ государственной итоговой аттестации основных профессиональных образовательных программ, реализуемых в 2017-2018 учебном году в ФГБОУ ВО «ВГАФК», в части лицензионного программного обеспечения и современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

В соответствии с решением Ученого совета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградская государственная академия физической культуры» (далее – ФГБОУ ВО «ВГАФК») от 12.04.2018 г. (протокол № 10) обновлен раздел «Материально-техническое обеспечение» рабочих программ дисциплин, программ практик, программ НИР, программ государственной итоговой аттестации основных профессиональных образовательных программ, реализуемых в 2018-2019 учебном году в ФГБОУ ВО «ВГАФК», в части лицензионного программного обеспечения и современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

В соответствии с решением Ученого совета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградская государственная академия физической культуры» (далее – ФГБОУ ВО «ВГАФК») от 18.06.2019 г. (протокол № 18) обновлен раздел «Материально-техническое обеспечение» рабочих программ дисциплин, программ практик, программ НИР, программ государственной итоговой аттестации основных профессиональных образовательных программ, реализуемых в 2019-2020 учебном году в ФГБОУ ВО «ВГАФК», в части лицензионного программного обеспечения и современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

В соответствии с решением Ученого совета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградская государственная академия физической культуры» (далее – ФГБОУ ВО «ВГАФК») от 26.03.2020 г. (протокол № 13) обновлен раздел «Материально-техническое обеспечение» рабочих программ дисциплин, программ практик, программ НИР, программ государственной итоговой аттестации основных профессиональных образовательных программ, реализуемых в 2020-2021 учебном году в ФГБОУ ВО «ВГАФК», в части лицензионного программного обеспечения и современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

**Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

**Программное обеспечение:**

- Операционная система семейства «Microsoft Windows»;
- Пакет прикладных программ «Microsoft Office»;
- Антивирусное программное обеспечение «Антивирус Касперского»;
- Программа-архиватор «7-zip»;
- Программа для чтения PDF-файлов «Adobe Reader»;
- Редактор диаграмм и блок-схем «Microsoft Office Visio Профессиональный 2007»;
- Пакет автоматизации управления проектами «Microsoft Office Project Professional 2007»;
- «Антиплагиат.ВУЗ» Система обнаружения текстовых заимствований <https://vgafk.antiplagiat.ru/>;
- АБИС «МАРК-SQL» Автоматизированная библиотечно-информационная система ФГБОУ ВО «ВГАФК»;
- Образовательный контент в локальной вычислительной сети ФГБОУ ВО «ВГАФК» <http://storage.vgafk.ru/>;
- Образовательный портал дистанционного обучения на базе модульной объектно-ориентированной динамической обучающей среды (Moodle) ФГБОУ ВО «ВГАФК» <http://moodle.vgafk.ru/>

**Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Компьютерная справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>;
- Электронно-библиотечная система предоставляющая образовательным организациям доступ к электронным версиям книг ведущих издательств учебной, научной, профессиональной литературы и периодики по различным направлениям подготовки <https://e.lanbook.com/>
- «Электронные копии» из библиотеки ФГБОУ ВО НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург <http://library.vgafk.ru/>
- «Электронные копии» из библиотеки ФГБОУ ВПО «МГАФК» <http://library.vgafk.ru/>
- Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования <https://www.elibrary.ru>.
- Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>;
- Реестр примерных основных программ Министерства образования и науки Российской Федерации <http://fgosreestr.ru/>;
- Реестр профстандартов Минтруда РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/>
- Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
- Электронная библиотека диссертаций и авторефератов РГБ [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)