

Учреждение образования  
«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»



Проректор по учебной работе БГПУ  
В.В. Шлыков

Регистрационный № УД- 35.03.71-2014 /р.

### СПОРТИВНАЯ МЕТРОЛОГИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной  
дисциплине для направления специальностей:

- 1-88 01 01-01 Физическая культура (лечебная);
- 1-88 01 02-01 Оздоровительная и адаптивная физическая культура  
(оздоровительная);
- 1-88 02 01-04 Спортивно-педагогическая деятельность (спортивная режиссура);
- 1-89 02 01-02 Спортивно-туристская деятельность (менеджмент в туризме)

Факультет физического воспитания

Кафедра медико-биологических основ физического воспитания

Курс 3

Семестр (семестры) 6

Лекции 20 из них 2 УСРС  
(количество часов)

Экзамен шестой семестр

Практические (семинарские)  
занятия \_\_\_\_\_  
(количество часов)

Зачет нет

Лабораторные  
занятия 24 из них 6 УСРС  
(количество часов)

Аудиторных часов по  
учебной дисциплине 44  
(количество часов)

Всего часов по  
учебной дисциплине 116  
(количество часов)

Форма получения  
высшего образования дневная,  
заочная

Составил(и) Ю.О. Волков, ст. преподаватель; Н.Г. Соловьёва, к.б.н, доцент

2014 г.

Учебная программа составлена на основе учебной программы учреждения высшего образования по дисциплине «Спортивная метрология», утверждена 14.04.2014 г., регистрационный номер УД-35-03-61-2014/баз.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой медико-биологических основ физического воспитания учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

28.04.2014 г., протокол № 9

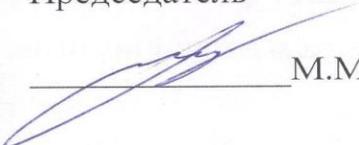
Заведующий кафедрой

  
Н.Г. Соловьёва

Одобрена и рекомендована к утверждению Советом факультета физического воспитания учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

06.05.2014 г., протокол № 8

Председатель

  
М.М. Круталевич

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует

Методист учебно-методического  
управления БГПУ

  
Е.А. Кравченко

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по учебной дисциплине «Спортивная метрология» разработана для студентов, обучающихся по специальностям: 1-88 01 01-01 Физическая культура (лечебная); 1-88 01 02-01 Оздоровительная и адаптивная физическая культура (оздоровительная); 1-88 02 01-04 Спортивно-педагогическая деятельность (спортивная режиссура); 1-89 02 01-02 Спортивно-туристская деятельность (менеджмент в туризме).

**Цель** учебной дисциплины – сформировать у студентов знания в области спортивных измерений и обработки их результатов.

**Задачи** учебной дисциплины:

- ознакомить с метрологическими основами современной теории комплексного контроля в физическом воспитании и спорте;
- обучить студентов основным методам статистической обработки результатов измерений;
- приблизить содержание обучения к практике будущей профессиональной деятельности.

Реализация задач учебной дисциплины позволяет специалисту в области физического воспитания и спорта проводить измерения, систематизировать полученные результаты, обрабатывать их с использованием методов математической статистики, грамотно интерпретировать результаты обработки. Знания и умения, полученные на занятиях по спортивной метрологии, способствуют качественному изучению студентами других общепрофессиональных и специальных дисциплин, помогают на более высоком уровне выполнить экспериментальную часть курсовой (дипломной) работы.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **знать**:

- основные понятия и методы проведения измерений;
- методы статистической обработки результатов измерений;
- методики тестирования двигательных качеств и оценки результатов тестов;
- основные положения теории контроля в физическом воспитании и спорте.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **уметь**:

- проводить тестовые измерения;
- проводить статистическую обработку результатов измерений;
- оценивать достоверность статистических характеристик;

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **владеть**:

- методами статистической обработки результатов измерений;
- методами проверки статистических гипотез.

Программа по учебной дисциплине «Спортивная метрология» включает два раздела:

1. Теоретические основы спортивной метрологии и математико-статистические методы в физическом воспитании и спорте.

2. Метрологические основы контроля в подготовке спортсменов и физическом воспитании.

Первый раздел представляет собой доступное для студентов изложение теоретических основ спортивной метрологии, включая методы математической статистики, а также описание принципов, систем и методов измерений, используемых в спорте. Большое внимание уделяется теории тестов и теории педагогических оценок. Второй раздел посвящен метрологическим основам комплексного контроля. Студенты знакомятся с теоретическими основами контроля в физическом воспитании и спорте: с содержанием, видами и организацией контроля разных сторон подготовленности спортсменов — физической, технической, тактической и др.

Учебные занятия ориентированы на овладение теоретическими и практическими навыками тестирования физических качеств и технической подготовленности спортсменов и навыками решения задач в области статистической обработки полученных результатов измерений, на решение задач, связанных с комплексным контролем (определение информативности, надежности тестов; оценка результатов тестирования по шкалам различных типов; расчет показателей физической и технической подготовленности).

Освоение и закрепление учебного материала по учебной дисциплине «Спортивная метрология» осуществляется в ходе лекционных и лабораторных занятий. Всего на изучение учебной дисциплины «Спортивная метрология» отводится 116 часов, из числа которых аудиторные составляют 44 часа. Распределение аудиторных часов по видам учебных занятий составляет: 20 часов лекционных (в том числе 2 часа УСРС) и 24 часа лабораторных занятий (в том числе 6 часов УСРС). Итоговый контроль знаний осуществляется в виде экзамена.

Распределение аудиторного времени для заочной формы получения образования составляет: во 2-ом семестре всего 6 часов, из них 4 часа лекционных и 2 часа лабораторных занятий; в 3-ем семестре всего 6 часов, из них 2 часа лекционных и 4 часа лабораторных занятий. Итоговая оценка знаний – экзамен в 4-ом семестре.

Программа построена на основе компетентностного подхода. В процессе преподавания используются лично и профессионально ориентированные педагогические технологии обучения, активные формы и методы обучения. При изучении дисциплины используются метод деловой игры, статистической обработки результатов измерений с применением прикладных компьютерных программ, компьютерного тестирования.

Самостоятельная работа студентов включает изучение учебной литературы, выполнение индивидуальных дифференцированных по уровню сложности расчетных заданий и работ, выносимых на управляемую самостоятельную работу студентов, теоретическая подготовка к учебным занятиям и экзамену.

Текущий контроль успеваемости и оценки знаний студентов осуществляется согласно Положению о рейтинговой системе оценки компетенций студентов (утверждена ректором БГПУ № 03-39/2 от 12.09.2013) по результатам устного, тестового или письменного опроса, защиты выполненных практических заданий.

# **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

## **РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СПОРТИВНОЙ МЕТРОЛОГИИ И МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ И СПОРТЕ**

### **Тема 1.1 Спортивная метрология как учебная дисциплина. Основы теории спортивных измерений**

Основная задача общей метрологии. Спортивная метрология как учебная дисциплина. Предмет спортивной метрологии. Значение спортивной метрологии и ее место среди других учебных дисциплин.

Управление в спортивной тренировке. Контроль в спортивной тренировке.

Понятие об измерениях. Требования к спортивным измерениям. Шкалы измерений: шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов, шкала отношений. Единицы измерений. Система СИ. Основные и производные единицы измерения системы СИ.

Точность измерений. Основная и дополнительная погрешности. Абсолютная погрешность. Действительная относительная и действительная приведенная погрешности. Класс точности измерительного прибора. Систематическая и случайная погрешности. Борьба с систематической погрешностью. Тарирование, калибровка, рандомизация. Метод устранения случайной погрешности.

### **Тема 1.2 Основы теории вероятностей и математической статистики. Одинарные ряды результатов измерений и их статистические характеристики**

Случайные события. Вероятность события. Случайные величины. Вероятность попадания случайной величины в заданный промежуток. Дискретные и непрерывные случайные величины.

Генеральная и выборочная совокупности. Объем выборки. Неупорядоченная и ранжированная выборки.

Исходные наблюдения. Эмпирические ряды распределения и их свойства. Графическое представление ряда распределения. Полигон распределения, гистограмма и кумулята. Понятие генеральной и выборочной совокупностей. Положение центра ряда распределения, среднее арифметическое, мода, медиана. Показатели колеблемости признака. Расчет основных статистических характеристик.

### **Тема 1.3 Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин**

Определение нормального распределения. Теоретическое и эмпирическое распределение. Кривая нормального распределения. Математическое

выражение распределения. Свойства кривой нормального распределения. Влияние основных статистических параметров на вид нормальной кривой. Нормированное нормальное распределение. Вероятность попадания случайной величины, имеющей нормальное распределение в заданный промежуток. Правило трех сигм и его практическое значение. Критерий Шапиро и Уилка. Проверка на нормальность распределения независимых и попарно зависимых выборок.

#### **Тема 1.4 Взаимосвязь результатов измерения. Методы вычисления коэффициентов взаимосвязи**

Виды взаимосвязи (функциональная, статистическая). Корреляционный анализ. Основные задачи. Корреляционное поле. Линейная и нелинейная формы взаимосвязи. Коэффициент корреляции Бравэ-Пирсона. Свойства коэффициента корреляции. Направленность взаимосвязи. Методы вычисления коэффициентов взаимосвязи. Вычисление парного линейного коэффициента корреляции Бравэ-Пирсона. Вычисление рангового коэффициента корреляции и тетрахорического коэффициента сопряженности.

#### **Тема 1.5 Статистические гипотезы и достоверность статистических характеристик. Сравнение средних арифметических по данным малых выборок**

Статистические гипотезы — предположения относительно статистических характеристик генеральной совокупности, проверяемые с помощью выборочных результатов измерений. Понятие нулевой и альтернативной гипотез. Ошибки первого и второго рода, допускаемые в результате проверки двух конкурирующих гипотез. Назначение статистических критериев проверки нулевых гипотез. Наблюдаемое значение критерия. Определение критической области и области принятия гипотезы. Основной принцип проверки статистических гипотез. Понятие односторонней и двусторонней критических областей. Вероятность попадания наблюдаемого критерия в критическую область при условии справедливости нулевой гипотезы. Уровень значимости  $\alpha$ . Параметрические и непараметрические методы статистической проверки гипотез, критерии согласия.

Оценка эффективности спортивных тренировок и других мероприятий по изменению средних арифметических и дисперсий выборочных совокупностей. Основные условия и алгоритм выбора критерия для сравнения двух средних арифметических. Оценка характеристик генеральной совокупности по выборочным характеристикам. Доверительная вероятность. Расчет и построение доверительных интервалов для оценки среднего значения нормального распределения.

Критерий Стьюдента. Сравнение средних арифметических по критерию Стьюдента. Непараметрические критерии Ван-дер-Вардена и Уилкоксона.

## **Тема 1.6 Математико-статистические основы теории тестов**

Понятие теста. Требования, предъявляемые к тестам: стандартность, наличие системы оценок, надежность, информативность. Классификация двигательных тестов. Контрольные упражнения, стандартные функциональные пробы, максимальные функциональные пробы.

Надежность теста как степень совпадения результатов при повторном тестировании. Понятие стабильности, согласованности, эквивалентности тестов. Основные методы определения надежности тестов. Использование критериев Бравэ-Пирсона, Спирмена, тетракорического коэффициента сопряженности. Оценка качества надежности теста и способы ее повышения. Понятие информативности тестов. Эмпирическая информативность и способы ее оценки в случае, когда измеряемый критерий существует и в случае, когда единичный критерий отсутствует. Содержательная (логическая) информативность.

## **Тема 1.7 Основы теории педагогических оценок**

Оценка как унифицированная мера успеха в каком-либо задании. Преобразование спортивных результатов в очки. Типы шкал (пропорциональная, регрессирующая, прогрессирующая, сигмовидная). Основные задачи оценивания. Виды шкал наиболее часто используемых в практике. Стандартные шкалы, перцентильная шкала, шкалы выбранных точек, параметрические шкалы.

Оценка комплекса тестов. Графическая форма представления результатов тестирования — профили. Итоговая (взвешенная) оценка комплекса тестов. Понятие нормы. Сопоставительные, индивидуальные, должные, возрастные нормы. Пригодность норм.

## **Тема 1.8 Методы количественной оценки качественных показателей**

Основные понятия квалиметрии. Эвристические и инструментальные приемы квалиметрии. Метод экспертных оценок. Формирование цели экспертизы, подбор экспертов, выбор методики, проведение опроса и обработка полученной информации. Оценка степени согласованности мнений экспертов. Коэффициент конкордации. Оценка статистической достоверности коэффициента конкордации. Способы проведения экспертизы (метод предпочтения, метод парного сравнения, метод Дельфи). Сбор мнений посредством заполнения анкет.

Виды анкетирования. Основные правила составления анкет. Требования к анкетам.

## **РАЗДЕЛ 2. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНТРОЛЯ В ПОДГОТОВКЕ СПОРТСМЕНОВ И ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ**

### **Тема 2.1 Контроль как основа управления тренировочным процессом. Метрологические основы контроля физической подготовки спортсменов**

Понятие об управлении в спортивной тренировке. Срочный тренировочный эффект и кумулятивный тренировочный эффект. Основные типы обратных связей, соответствующих различным направлениям в педагогическом контроле. Всесторонняя проверка уровня подготовленности спортсмена (физкультурника) во время этапных и комплексных обследований. Выбор показателей комплексного контроля. Составление программы комплексного контроля с учетом специфики соревновательной деятельности. Логический анализ соревновательной деятельности с выявлением основных факторов эффективности, подбор соответствующих тестов, методика тестирования, контрольное тестирование, математико-статистический анализ результатов тестирования.

Общие требования к контролю физической подготовленности. Комплексная оценка физической подготовленности, оценка уровня развития отдельного физического качества, оценка уровня развития одной из форм проявления двигательного качества. Контроль скоростных качеств. Простые и сложные двигательные реакции. Контроль быстроты движений. Контроль силовых качеств. Импульс мышечной силы. Интегральные и дифференциальные показатели мышечной силы. Динамограмма. Добротность силовых тестов.

### **Тема 2.2 Метрологические основы контроля технической и тактической подготовленности спортсменов**

Основные методы контроля технического мастерства спортсмена. Визуальный контроль как основное средство качественного анализа технического мастерства. Измерение биомеханических характеристик техники (инструментальный контроль технического мастерства). Контроль объема техники, контроль разносторонности техники. Надежность и согласованность показателей разносторонности техники. Контроль эффективности техники. Понятие абсолютной эффективности техники. Сравнительная эффективность техники. Контроль спортивной тактики. Количественные показатели тактического мастерства. Объем, разносторонность, рациональность тактики.

Поиск рациональной тактики. Моделирование тактики. Имитационное моделирование. Инструментальные методы контроля тактического мастерства.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1.</b>	<b>Теоретические основы спортивной метрологии и математико-статистические методы в физическом воспитании и спорте</b>	<b>16</b>			<b>18</b>	<b>6</b>		
1.1	Спортивная метрология как учебная дисциплина. Основы теории спортивных измерений	2					Компьютерная презентация №1 Литература [2, 5]	Конспект
1.1.1	Тестирование скоростных качеств спортсменов. Тест «Время реакции на движущийся объект»				2		Методическое пособие «Практикум», электронные таблицы Microsoft Excel Литература [3-4, 6-7]	Фронтальный опрос, выполнение заданий
1.1.2	Контроль и измерения в спорте. Ретест. Тест-критерий.				2		Методическое пособие «Практикум», электронные таблицы Microsoft Excel Литература [3-4, 6-7]	Собеседование, выполнение заданий

1.2	Основы теории вероятностей и математической статистики. Одинарные ряды результатов измерений и их статистические характеристики	2				Компьютерная презентация №2 Литература [2, 5]	Конспект
1.2.1	Одинарные ряды результатов измерений. Их статистические характеристики				2	Методическое пособие «Практикум», электронные таблицы Microsoft Excel Литература [1, 3-4, 6-7]	Собеседование, защита выполненной расчётной работы
1.2.2	Расчёт статистических характеристик одинарных рядов результатов измерений				2	Методическое пособие «Практикум», электронные таблицы Microsoft Excel, программа «Статистика» Литература [1, 3-4, 6-7]	Собеседование, защита отчёта о выполненных заданиях, рейтинговое тестирование №1
1.2.3	Проверка результатов расчета основных статистических характеристик				2 лаб	Методическое пособие «Практикум», электронные таблицы Microsoft Excel, программа «Статистика» Литература [1, 3-4, 6-7]	Собеседование, защита отчёта о выполненных заданиях
1.3	Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин	2				Компьютерная презентация №3 Литература [2, 5]	Конспект
1.3.1	Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин. Оценка нормальности распределения ряда результатов измерений				2	Методическое пособие «Практикум», электронные таблицы Microsoft Excel, программа «Статистика» Литература [1, 3-4, 6-7]	Фронтальный опрос, защита выполненной расчётной работы
1.4	Взаимосвязь результатов измерения. Методы вычисления коэффициентов взаимосвязи	2				Компьютерная презентация №4 Литература [2, 5]	Конспект

1.4.1	Взаимосвязь результатов измерений. Методы вычисления коэффициентов взаимосвязи. Оценка надёжности теста				2		Методическое пособие «Практикум», электронные таблицы Microsoft Excel Литература [1, 3-4, 6-7]	Выполнение индивидуальных заданий, программированный опрос
1.4.2	Взаимосвязь результатов измерений. Методы вычисления коэффициентов взаимосвязи. Оценка информативности теста.					2 лаб	Методическое пособие «Практикум», электронные таблицы Microsoft Excel Литература [1, 3-4, 6-7]	Защита выполненного отчета, собеседование
1.5	Статистические гипотезы и достоверность статистических характеристик. Сравнение средних арифметических по данным малых выборок	2					Компьютерная презентация №5 Литература [2, 5]	Конспект
1.5.1	Статистические гипотезы и достоверность статистических характеристик. Оценка статистической достоверности коэффициента корреляции				2		Методическое пособие «Практикум», электронные таблицы Microsoft Excel, программа «Тест-экзаменатор» Литература [1, 3-4, 6-7]	Фронтальный опрос, выполнение индивидуальных заданий
1.5.2	Статистические гипотезы и достоверность статистических характеристик. Расчёт и построение доверительного интервала				2		Методическое пособие «Практикум», электронные таблицы Microsoft Excel, программа «Тест-экзаменатор» Литература [1, 3-4, 6-7]	Защита выполненных индивидуальных заданий, рейтинговое тестирование №2
1.5.3	Статистические гипотезы и достоверность статистических характеристик. Расчёт квадратов парных разностей					2 лаб	Методическое пособие «Практикум», электронные таблицы Microsoft Excel,	Защита выполненного отчета, собеседование

						программа «Тест-экзаменатор» Литература [1, 3-4, 6-7]	
1.6	Математико-статистические основы теории тестов	2				Компьютерная презентация №6 Литература [1-2, 5]	Конспект
1.6.1	Проверка результатов расчёта статистических характеристик (основы теории тестов). Расчет критерия Шапиро и Уилка и проверка их на ЭВМ				2	Методическое пособие «Практикум», электронные таблицы Microsoft Excel, программа «Тест-экзаменатор», программа «Корреляция» Литература [1, 3-4, 6-7]	Рейтинговая письменная проверочная работа, защита выполненной расчётной работы
1.7	Основы теории педагогических оценок	2				Компьютерная презентация №7 Литература [2, 5]	Конспект
1.8	Методы количественной оценки качественных показателей	2				Компьютерная презентация №8 Литература [2, 5]	Конспект
<b>2.</b>	<b>Метрологические основы контроля в подготовке спортсменов и физическом воспитании</b>	<b>2</b>				<b>2</b>	
2.1	Контроль как основа управления тренировочным процессом. Метрологические основы контроля физической подготовки спортсменов	2				Компьютерная презентация №9 Литература [2, 5]	Конспект
2.2	Метрологические основы контроля технической и тактической подготовленности спортсменов					2 лек Компьютерная презентация №10 Литература [2, 5]	Конспект, собеседование
<b>Всего:</b>		<b>18</b>				<b>18</b>	<b>8</b>

Репозиторий БГПУ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**для заочной формы получения образования**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>2-ой семестр</b>								
<b>1.</b>	<b>Теоретические основы спортивной метрологии и математико-статистические методы в физическом воспитании и спорте</b>	<b>4</b>			<b>2</b>			
1.2-1.3	Основы теории вероятностей и математической статистики. Одинарные ряды результатов измерений и их статистические характеристики. Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин	2					Компьютерная презентация №2-3 Литература [2, 5]	Конспект
1.2.1	Одинарные ряды результатов измерений. Их статистические характеристики				2		Методическое пособие, электронные таблицы Microsoft Excel Литература [1, 3-4, 6-7]	Собеседование, защита выполненной расчётной работы
1.4	Взаимосвязь результатов измерения. Методы вычисления коэффициентов взаимосвязи	2					Компьютерная презентация №4 Литература [2, 5]	Конспект
<b>Всего во 2-ом семестре:</b>		<b>4</b>			<b>2</b>			
<b>3-ий семестр</b>								

<b>1.</b>	<b>Теоретические основы спортивной метрологии и математико-статистические методы в физическом воспитании и спорте</b>	<b>2</b>			<b>4</b>		
1.4.1	Взаимосвязь результатов измерений. Методы вычисления коэффициентов взаимосвязи. Оценка надёжности теста				2	Методическое пособие «Практикум», электронные таблицы Microsoft Excel Литература [1, 3-4, 6-7]	Выполнение индивидуальных заданий, программированный опрос
1.5-1.6	Статистические гипотезы и достоверность статистических характеристик. Сравнение средних арифметических по данным малых выборок. Математико-статистические основы теории тестов	2				Компьютерная презентация №5-6 Литература [2, 5]	Конспект
1.6.1	Проверка результатов расчёта статистических характеристик (основы теории тестов). Расчет критерия Шапиро и Уилка и проверка их на ЭВМ				2	Методическое пособие «Практикум», электронные таблицы Microsoft Excel, программа «Тест-экзаменатор», программа «Корреляция» Литература [1, 3-4, 6-7]	Письменная проверочная работа, защита выполненной расчётной работы
<b>Всего в 3-ем семестре:</b>		<b>2</b>			<b>4</b>		
<b>Всего:</b>		<b>6</b>			<b>6</b>		

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**для заочной формы получения образования (сокращенный срок обучения)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>2-ой семестр</b>								
<b>1.</b>	<b>Теоретические основы спортивной метрологии и математико-статистические методы в физическом воспитании и спорте</b>	<b>4</b>			<b>2</b>			
1.2-1.3	Основы теории вероятностей и математической статистики. Одинарные ряды результатов измерений и их статистические характеристики. Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин	2					Компьютерная презентация №2-3 Литература [2, 5]	Конспект
1.2.1	Одинарные ряды результатов измерений. Их статистические характеристики				2		Методическое пособие, электронные таблицы Microsoft Excel Литература [1, 3-4, 6-7]	Собеседование, защита выполненной расчётной работы
1.4	Взаимосвязь результатов измерения. Методы вычисления коэффициентов взаимосвязи	2					Компьютерная презентация №4 Литература [2, 5]	Конспект
<b>Всего во 2-ом семестре:</b>		<b>4</b>			<b>2</b>			

3-ий семестр							
1.	Теоретические основы спортивной метрологии и математико-статистические методы в физическом воспитании и спорте	2			4		
1.4.1	Взаимосвязь результатов измерений. Методы вычисления коэффициентов взаимосвязи. Оценка надёжности теста				2	Методическое пособие «Практикум», электронные таблицы Microsoft Excel Литература [1, 3-4, 6-7]	Выполнение индивидуальных заданий, программированный опрос
1.5-1.6	Статистические гипотезы и достоверность статистических характеристик. Сравнение средних арифметических по данным малых выборок. Математико-статистические основы теории тестов	2				Компьютерная презентация №5-6 Литература [2, 5]	Конспект
1.6.1	Проверка результатов расчёта статистических характеристик (основы теории тестов). Расчет критерия Шапиро и Уилка и проверка их на ЭВМ				2	Методическое пособие «Практикум», электронные таблицы Microsoft Excel, программа «Тест-экзаменатор», программа «Корреляция» Литература [1, 3-4, 6-7]	Письменная проверочная работа, защита выполненной расчётной работы
<b>Всего в 3-ем семестре:</b>		<b>2</b>			<b>4</b>		
<b>Всего:</b>		<b>6</b>			<b>6</b>		

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Основная:

1. Волков, Ю.О. Спортивная метрология: практикум / Ю.О. Волков, Л.Л. Солтанович, С.Л. Рукавицына; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. – Минск: БГУФК, 2013. – 99 с.
2. Волков, Ю.О. Практикум по спортивной метрологии / Ю.О. Волков. – Мн.: БГУФК, 2011. – 45с.
3. Рукавицына, С.Л. Спортивная метрология: методика корреляционного анализа / С.Л. Рукавицына, Ю.О. Волков. – Мн.: БГУФК, 2009. – 39с.

#### Дополнительная:

4. Основы математической статистики: уч. пособие для ин-тов физической культуры / В.С. Иванов [и др.]; под общ. ред. В.С. Иванова. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – 176 с.
5. Смирнов, Ю.И. Спортивная метрология : учеб. для студ. пед. вузов. / Ю.И. Смирнов, М.М. Полевщиков. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 232 с.
6. Спортивная метрология: учебник для институтов физической культуры / В.М. Зациорский [и др.]; под общ. ред. В.М. Зациорского. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 256 с.
7. Курьянова, Н.И. Основы работы в сети Интернет: методические рекомендации для подготовки к компьютерному тестированию / Н.И. Курьянова, Ю.О. Волков. – Минск: БГУФК, 2010. – 27 с.

## ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

**Лекционное занятие:** Метрологические основы контроля технической и тактической подготовленности спортсменов

1. Основные методы контроля технического мастерства спортсмена.
2. Визуальный контроль качественного анализа технического мастерства.
3. Инструментальный контроль технического мастерства.
4. Контроль эффективности техники. Сравнительная эффективность техники.
5. Контроль спортивной тактики. Количественные показатели, объем, разносторонность, рациональность тактики.
6. Моделирование тактики. Имитационное моделирование.

Ознакомиться с учебной литературой из списка основной и дополнительной литературы [2, 5]. Представить краткий конспект лекции по означенным вопросам. Пройти собеседование.

**Лабораторное занятие:** Проверка результатов расчета основных статистических характеристик

Ознакомиться с учебной литературой из списка основной и дополнительной литературы [1, 3-4, 6-7]. Согласно методической разработке по спортивной метрологии (II этап деловой игры) в программной оболочке Microsoft Excel и «Статистика» выполнить проверку результатов расчета основных статистических характеристик выборок А, Б и В по критериям: среднее арифметическое, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, стандартная ошибка, коэффициент вариации. Оформить отчет согласно требованиям методической рекомендации и защитить его. Изучить следующие вопросы и пройти собеседование:

1. Предмет математической статистики.
2. Этапы статистического обследования.
3. Дискретные и непрерывные ряды.
4. Выборочная и генеральная совокупности. Объем выборки.
5. Ранжирование ряда.
6. Полигон и гистограмма распределения.
7. Основные статистические характеристики центра ряда.
8. Характеристики вариации.
9. Понятие репрезентативности выборочных показателей, ошибки репрезентативности.

**Лабораторное занятие:** Статистические гипотезы и достоверность статистических характеристик. Расчёт квадратов парных разностей

Ознакомиться с учебной литературой из списка основной и дополнительной литературы [1, 3-4, 6-7]. В методической разработке по спортивной метрологии (III этап деловой игры) изучить теоретические вопросы в области достоверности статистических характеристик. Выполнить задания

согласно пунктам III этапа деловой игры, оформить отчет. Изучить следующие вопросы и пройти собеседование:

1. Статистические гипотезы (нулевая, конкурирующая).
2. Основной принцип проверки статистических гипотез.
3. Ошибочные решения при проверке гипотез.

**Лабораторное занятие:** Взаимосвязь результатов измерений. Методы вычисления коэффициентов взаимосвязи. Оценка информативности теста

Ознакомиться с учебной литературой из списка основной и дополнительной литературы [1, 3-4, 6-7]. В методической разработке по спортивной метрологии (IV этап деловой игры) изучить теоретические вопросы в области эмпирической и логической информативности тестов. Выполнить задания согласно пунктам IV этапа деловой игры, оформить отчет. Изучить следующие вопросы и пройти собеседование:

1. Информативность теста.
2. Диагностическая и прогностическая информативность.
3. Эмпирическая информативность.
4. Критерии оценки информативности.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ**

Для контроля качества выполнения требований учебной программы по учебной дисциплине «Спортивная метрология» используются следующие средств диагностики:

- оценка и защита выполненных практических заданий (отчетов) по УСРС;
- устный, тестовый или письменный опрос, рейтинговые проверочные работы по отдельным тематическим разделам дисциплины;
- письменные контрольные и практические работы;
- электронные тесты (тестовые задания) по отдельным темам и разделам дисциплины
- экзамен в качестве итоговой оценки знаний студентов.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

1. Тестирование скоростных качеств спортсменов. Тест «Время реакции на движущийся объект».
2. Контроль и измерения в спорте. Ретест. Тест-критерий.
3. Одинарные ряды результатов измерений. Их статистические характеристики.
4. Расчёт статистических характеристик одинарных рядов результатов измерений.
5. Проверка результатов расчета основных статистических характеристик.

6. Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин. Оценка нормальности распределения ряда результатов измерений.
7. Взаимосвязь результатов измерений. Методы вычисления коэффициентов взаимосвязи. Оценка надёжности теста.
8. Взаимосвязь результатов измерений. Методы вычисления коэффициентов взаимосвязи. Оценка информативности теста.
9. Статистические гипотезы и достоверность статистических характеристик. Оценка статистической достоверности коэффициента корреляции.
10. Статистические гипотезы и достоверность статистических характеристик. Расчёт и построение доверительного интервала.
11. Статистические гипотезы и достоверность статистических характеристик. Расчёт квадратов парных разностей.
12. Проверка результатов расчёта статистических характеристик (основы теории тестов). Расчет критерия Шапиро и Уилка и проверка их на ЭВМ.

#### **ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ**

1. Электронные таблицы Microsoft Excel.
2. Программа «Статистика».
3. Программа «Корреляция».
4. Программа «Тест-экзаменатор».

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Темы занятий	Количество аудиторных часов			
		Всего	в том числе		
			лекций	лабораторных занятий	УСРС
1	2	3	4	5	6
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Теоретические основы спортивной метрологии и математико-статистические методы в физическом воспитании и спорте</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>6</b>
1.1	Тема 1.1 Спортивная метрология как учебная дисциплина. Основы теории спортивных измерений	6	2	4	
1.2	Тема 1.2 Основы теории вероятностей и математической статистики. Одинарные ряды результатов измерений и их статистические характеристики	8	2	4	2 лаб
1.3	Тема 1.3 Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин	4	2	2	
1.4	Тема 1.4 Взаимосвязь результатов измерения. Методы вычисления коэффициентов взаимосвязи	6	2	2	2 лаб
1.5	Тема 1.5 Статистические гипотезы и достоверность статистических характеристик. Сравнение средних арифметических по данным малых выборок	8	2	4	2 лаб
1.6	Тема 1.6 Математико-статистические основы теории тестов	4	2	2	
1.7	Тема 1.7 Основы теории педагогических оценок	2	2		
1.8	Тема 1.8 Методы количественной оценки качественных показателей	2	2		

1	2	3	4	5	6
2.	<b>Раздел 2. Метрологические основы контроля в подготовке спортсменов и физическом воспитании</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
2.1	Тема 2.1 Контроль как основа управления тренировочным процессом. Метрологические основы контроля физической подготовки спортсменов	2	2		
2.2	Тема 2.2 Метрологические основы контроля технической и тактической подготовленности спортсменов	2			2 лек
	<b>Всего:</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>8</b>

Репозиторий БГПУ

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) <sup>1</sup>
1. Основы информационных технологий	Кафедра информационных технологий	При выполнении практических заданий ознакомить студентов с возможностями современных статистических программных пакетов Statistica 8.0 и областью их применения относительно надежности и информативности тестов	28.04.2014 г., протокол № 9

<sup>1</sup> При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине.