

**МИНИСТЕРСТВО СПОРТА, ТУРИЗМА И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Российский государственный университет физической культуры, спорта,
молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)»**

Иркутский филиал ФГБОУ ВПО «РГУФКСМиТ»

СПОРТИВНАЯ МЕТРОЛОГИЯ

**Программа дисциплины регионального компонента
цикла ОПД. Р.2. для студентов, обучающихся по спе-
циальности**

032101.65 «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ»

ИРКУТСК – 2011

Программа рассмотрена на заседании
кафедры ЕН с курсом МБД
Протокол № _____ от _____
Зав. кафедрой

_____ А.М.Садовникова

Программа утверждена и рекомендована
Научно-методическим советом
Иркутского филиала ФГБОУ ВПО
«РГУФКСМиТ»
Протокол № _____ от _____
Председатель НМС

_____ Н.Г.Богданович

Составители: Ревенко Анатолий Григорьевич – д.т.н., с.н.с., профессор кафедры ЕН с курсом МБД.

Программа дисциплины регионального компонента цикла *ОПД* составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования второго поколения по специальности 032101.65 «Физическая культура и спорт».

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1. Цель курса

Формирование системы знаний и умений в области метрологии измерений и контроля в спорте, необходимых будущему тренеру и преподавателю физической культуры.

2. Задачи курса

Обучение студентов метрологическим основам классической теории измерений, а также современной теории и практики комплексного контроля в спорте и физическом воспитании. Обучение навыкам самостоятельной работы при проведении тестирования состояния и подготовленности лиц, принадлежащих к различному контингенту по полу, возрасту, физическому развитию и т.д. Обучение использованию прикладных методов математической статистики для обработки и анализа материала, полученного в ходе проведения контроля. Приближение содержания обучения к запросам будущей практической деятельности выпускников вуза.

3. Место курса в профессиональной подготовке выпускника

Необходимость введения курса «Спортивная метрология» обусловлена тем, что одной из главных задач управления педагогическим процессом, в том числе спортивной тренировкой, является наличие обратной связи, которая предполагает получение информации о результатах воздействия на организм человека средств физического воспитания и спортивной тренировки.

В этой связи к числу наиболее актуальных проблем относятся вопросы контроля за оперативным и текущим состоянием занимающихся физическими упражнениями и кумулятивным эффектом результатов педагогической деятельности преподавателей физической культуры и тренеров.

Высшее образование специалистов физической культуры также предполагает и наличие навыков проявления научно-исследовательской работы, которая требует умения проведения соответствующих измерений, обработки данных и их анализа.

Изучение курса «Спортивная метрология» базируется на знаниях слушателей в таких областях как: математическая статистика, анатомия и физиология, биохимия, биомеханика, психология, физика.

4. Требования к уровню освоения содержания курса

В результате изучения курса студент должен знать основные понятия спортивной метрологии и освоить технологию метрологической проверки тестов. На практическом примере, используя один из видов контроля, он должен показать знание методики проведения тестирования состояния какой-либо из сторон подготовленности спортсмена.

Отличительной особенностью данного курса является то, что многие метрологические понятия требуют экспериментального подтверждения и применения соответствующих инструментальных методик и вычислительных методов. В связи с этим необходимо использование лабораторного практикума с соответствующим аппаратным оснащением, компьютерной техникой и программным обеспечением.

Программой изучения курса предусмотрено чтение лекций, проведение семинарских и практических занятий, выполнение расчётно-графических работ и подготовка реферата (или реферативного сообщения) по научно-исследовательской работе.

Особое место отводится самостоятельной работе студентов, которая включает в себя, кроме подготовки реферата и выполнения практических работ, подготовку курсовых и дипломных проектов, участие в студенческом научном кружке.

II. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. Разделы курса

Курс включает в себя два основных раздела. В первом студенты знакомятся с основами теории комплексного контроля в физическом воспитании и спорте. Здесь раскрываются предмет, содержание и методы исследования спортивной метрологии. Рассматрива-

ются прикладные аспекты обработки и анализа материалов комплексного контроля, основы теории тестов и теории оценок, а также методы квалиметрии.

Второй раздел посвящён метрологическим основам комплексного контроля в физическом воспитании и спорте, включающем в себя теоретические и практические вопросы контроля разных сторон подготовленности спортсменов (технической, физической и т.п.).

2. Темы и их краткое содержание

РАЗДЕЛ I. ОСНОВЫ ТЕОРИИ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ И СПОРТЕ

Тема 1.1. Теоретические основы спортивной метрологии (содержание и методы исследования)

Предмет и задачи спортивной метрологии. Место спортивной метрологии среди других наук о физическом воспитании. Спортивная метрология как учебная дисциплина в области физического воспитания и спорта. Спортивная тренировка как процесс управления. Понятие об управлении. Управление в спортивной тренировке. Контроль в спортивной тренировке.

Тема 1.2. Основы теории измерений

Понятие об измерении. Шкалы измерений (наименований, порядка, интервалов и отношений). Точность измерений. Абсолютные, относительные, систематические и случайные ошибки измерений.

Тема 1.3. Прикладные методы статистической обработки и анализа материалов контроля

Область применения и прикладные особенности использования методов математической статистики в системе комплексного контроля.

Корреляционные методы, их характеристика и применение в работе с тестами. Линейная и нелинейная, параметрическая и непараметрическая корреляции. Использование коэффициентов корреляции Браве-Пирсона, Спирмена, корреляционного отношения.

Характеристика и область применения регрессионного анализа. Формы регрессии. Экстраполяция и интерполяция. Метод регрессионных остатков.

Характеристика дисперсионного анализа и область его применения. Причина появления общей, факториальной, межгрупповой и индивидуальных дисперсий при проведении тестирования. Однофакторный и двухфакторный комплексы дисперсионного анализа.

Статистические показатели вариативности. Стандартное отклонение. Коэффициент вариации. Область использования стандартного отклонения и коэффициента вариации в разработке тестов и системе оценивания в физическом воспитании и спорте.

Тема 1.4. Основы теории тестов

Общие понятия теории тестов. Тесты в практике и научных исследованиях физического воспитания, спорта. Информативность тестов. Разновидности информативности: различительная, диагностическая и прогностическая. Эмпирическая информативность. Информативность при наличии единичного критерия. Конкурентная информативность. Факторная информативность. Методы оценки информативности: коэффициент информативности.

Процедура проведения тестирования при оценке различных видов информативности: статистические методы оценки информативности; корреляционный метод оценки информативности; дисперсионный анализ оценки информативности. Информативность тестов в практической работе: контингент тестируемых и информативность; интервал времени между тестированиями и информативность. Пути повышения информативности тестов.

Основные понятия и факторы, определяющие надёжность тестов. Разновидности

надёжности. Коэффициент надёжности. Оценка надёжности по экспериментальным данным. Процедуры при оценке надёжности. Корреляционные и дисперсионные методы оценки надёжности.

Понятие воспроизводимости результатов теста. Факторы, определяющие воспроизводимость. Методы оценки воспроизводимости результатов тестирования.

Понятие стабильности теста. Факторы, определяющие стабильность. Оценка стабильности. Понятие и разновидности согласованности теста. Факторы, определяющие согласованность: влияние внешних факторов, влияние на результат оценивания показателей тестирования. Понятие эквивалентности теста. Коэффициент эквивалентности. Гомогенные и гетерогенные тесты. Статистические методы оценки эквивалентности: корреляционный анализ, факторный анализ.

Надёжность тестов в практической работе. Доверительные границы коэффициента надёжности. Определение количества попыток при тестировании, необходимого для удовлетворяющей надёжности. Пути повышения надёжности: практические, математические (коррекция на уменьшение).

1.5. Основы теории оценок

Оценивание и нормы. Системы оценивания и их разновидности. Область применения систем оценивания в физическом воспитании и спорте. Основные задачи оценивания.

Шкалы оценивания. Типы шкал оценивания: пропорциональные, прогрессирующие, регрессирующие и сигмовидная. Разновидности шкал: стандартные, перцентильные, параметрические шкалы выборных точек. Методы расчётов, построения и область применения различных видов шкал. Выбор шкал оценивания в практической работе.

Нормы. Разновидности норм: сопоставительные, индивидуальные, должные, возрастные. Пригодность норм: релевантность, репрезентативность, учёт телосложения.

Тема 1.6. Количественная оценка качественных показателей

Понятие о квалиметрии. Принципы квалиметрии. Модели и процедура комплексной оценки качественных показателей в физическом воспитании и спорте.

Понятие и организация экспертизы. Подбор экспертов. Постановка целей и задач экспертизы. Формы проведения экспертиз. Методы обработки экспертизы. Оценка конкордантности. Абсолютная и относительная эффективность экспертов.

Примеры применения квалиметрических методов в спортивной гимнастике.

РАЗДЕЛ II. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОГО КОНТРОЛЯ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ И СПОРТЕ

Тема 2.1. Состояние спортсмена и разновидности контроля

Типы состояния спортсмена и соответствующие им разновидности контроля.

Содержание и организация этапного контроля. Оценка надёжности и информативности тестов для этапного контроля. Метрологическая проверка тестов для текущего контроля. Содержание и организация оперативного контроля. Особенности тестов для оценки оперативного состояния спортсменов и проблемы их метрологической проверки.

Тема 2.2. Метрологические основы контроля техники двигательных действий и технического мастерства спортсменов

Метрологические основы контроля техники движений и технического мастерства спортсменов. Основные показатели.

Количественные характеристики объёма и разновидности техники. Измерение соревновательных и тренировочных объёмов техники. Измерение соревновательной и тренировочной разносторонности техники.

Контроль технической подготовленности. Контроль объёма, разносторонности и эффективности техники (абсолютная эффективность, сравнительная эффективность, реализационная эффективность). Разновидности оценок эффективности техники.

Тема 2.3. Метрологические основы контроля физической подготовленности

спортсменов

Контроль скоростно-силовых качеств. Метрологическая характеристика гомогенных и гетерогенных показателей скоростно-силовых качеств.

Условия измерения силовых качеств. Метрологическая характеристика структуры силовых качеств в разных видах спорта. Наиболее распространённые силовые тесты, их информативность и надёжность.

Измерение основных показателей скоростных качеств. Дистанционная и стартовая скорость и методы оценки в движениях разной сложности. Гетерогенные и гомогенные показатели быстроты. Метрологические требования к оценке времени реакции, длительности и темпу движений. Наиболее распространённые тесты, их информативность и надёжность.

Контроль и методы измерения выносливости в физической работоспособности. Гетерогенные и гомогенные показатели выносливости. Влияние условий выполнения задания на уровень проявления выносливости. Метрологическая характеристика различных видов выносливости. Соотношения между выносливостью, силой и быстротой.

Контроль точности двигательных действий. Методы оценки точности. Индивидуальные особенности проявления точности и сочетания быстроты и точности двигательных действий. Тесты для оценки и контроля точности и сочетания быстроты и точности.

Тема 2.4. Метрологические основы контроля за соревновательными и тренировочными нагрузками

Метрологические требования к контролю за тренировочными и соревновательными нагрузками. Методы оценки основных характеристик нагрузок: специализированности, направленности, величины и сложности.

Надёжность и информативность показателей нагрузки. Особенности измерений в процессе оперативного, текущего и этапного контроля нагрузок. Контроль специализированности, направленности и объёма нагрузки. Контроль соревновательных нагрузок.

Тема 2.5. Метрологические основы отбора в спорте

Роль метрологии при моделировании и прогнозировании состояния спортсменов. Основные этапы создания и содержание математических, физических и электронных моделей. Выбор количественных модельных характеристик, их обоснование. Характеристики групповых и индивидуальных моделей подготовленности спортсменов.

Метрологические основы прогноза и отбора в спорте. Стабильность и наследуемость признаков как основа прогноза. Двухфакторная теория стабильности спортивных показателей. Примеры стабильных и нестабильных показателей.

Основные метрологические подходы в прогнозировании спортивных достижений и факторов, их определяющих. Темп прироста как прогностически ценный показатель.

Метрологические условия повышения эффективности спортивного отбора.

3. Перечень примерных заданий для самостоятельной работы (по каждой теме)

Задание 1

1. Предмет спортивной метрологии.
2. Контроль величины тренировочной нагрузки: понятие о внешней и внутренней нагрузке и измеряемых показателях внешней и внутренней нагрузки. Привести примеры.

Задание 2

1. Метрологическое обеспечение измерений в спорте.
2. Контроль за тренировочной нагрузкой: информативность обобщенного и частных объёмов нагрузки.

Задание 3

1. Понятие о точности измерений. Абсолютная и относительные погрешности. Систематическая и случайная погрешности.
2. Классификация характеристик тренировочной нагрузки: специализированность, направленность, сложность, величина (дать краткое определение понятий).

Задание 4

1. Понятия об измерениях и шкалах измерений (наименований, ранговая, интервалов, отношений).
2. Контроль технической подготовленности: объем техники (методы регистрации и информативность объема техники в разных видах спорта).

Задание 5

1. Понятие об этапном, текущем и оперативном контроле (цель каждого вида контроля, примеры).
2. Контроль эффективности техники: проблема выбора информативных характеристик эффективности техники: методы их регистрации.

Задание 6

1. Этапный контроль: проблема выбора тестов для этапного контроля.
2. Контроль скоростных качеств: элементарные проявления быстроты, их информативность и надежность.

Задание 7

1. Текущий контроль: проблема выбора тестов для текущего контроля.
2. Контроль скоростных качеств: выбор информативных и надежных тестов для контроля комплексных проявлений быстроты.

Задание 8

1. Оперативный контроль: проблема выбора тестов для оперативного контроля.
2. Контроль силовых качеств: информативность и надежность тестов для оценки мышечной силы в статическом режиме.

Задание 9

1. Объяснить, как связаны между собой понятия:
 - назначение теста;
 - цель тестирования;
 - цель контроля.
2. Контроль силовых качеств: информативность и надежность тестов для оценки мышечной силы в динамическом режиме.

Задание 10

1. Основы теории тестов: дать определение теста и перечислить требования, которым он должен соответствовать.
2. Контроль силовых качеств: инструментальные и педагогические тесты, используемые для их оценки.

Задание 11

1. Стандартность теста: для чего и как обеспечивается это требование к тесту?
2. Выносливость: виды выносливости, тесты для контроля общей выносливости, их информативность и надежность.

Задание 12

1. Надежность теста: определение, методы расчета коэффициента надежности. Пути повышения надежности тестов.
2. Выносливость: методы измерения выносливости.

Задание 13

1. Информативность тестов: определение, логический и эмпирический методы оценки информативности теста.

2. Формирование программ комплексного тестирования ОФП для массовой физической культуры (выбор тестов).

Задание 14

1. Информативность тестов: понятие о диагностической и прогностической информативности.
2. Оценка спортивных достижений: проблема эквивалентности оценивания достижений в разных видах спорта и многоборьях.

Задание 15

1. Надежность тестов: разновидности надежности тестов (согласованность, стабильность, эквивалентность).
2. Контроль соревновательной деятельности: какие показатели и с какой целью регистрируют в ходе соревнований.

Задание 16

1. Корреляционный метод расчета коэффициента информативности теста. Понятие о критериях информативности.
2. Оперативный контроль в ходе соревнований: цели и методы контроля.

Задание 17

1. Шкалы оценок: определение, назначение и способы представления шкал оценок.
2. Контроль технического мастерства: реализационная эффективность техники и использование метода регрессионного анализа для ее оценки.

Задание 18

1. Построение шкал оценок по методу выбранных точек, графические варианты взаимосвязи "результат - очки".
2. Контроль технического мастерства: освоенность техники (показатели, характеризующие стабильность и устойчивость техники).

Задание 19

1. Оценки результатов тестирования по комплексу тестов ОФП и СФП:
 - 1) расчет обобщенной оценки;
 - 2) построение "профиля" подготовленности спортсмена.
2. Контроль спортивного мастерства: сравнительная эффективность техники.

Задание 20

1. Понятие о нормах. Принцип расчета сопоставительных и индивидуальных норм по результатам тестирования. Определение должных норм.
2. Понятие о соревновательной нагрузке и нагрузке соревновательного упражнения.

4. Примерный перечень вопросов к зачету по всему курсу

1. Предмет метрологии.
2. Краткая история развития метрологии.
3. Предмет спортивной метрологии.
4. Типы состояний спортсмена и виды его контроля
5. Понятие и термин
6. Основные метрологические понятия и термины
7. Физическая величина, единица физической величины
8. Измерение физических величин. Средства измерений
9. Методы, методики и результаты измерений
10. Погрешности измерений. Систематическая и случайная погрешности
11. Выбор условий и обеспечение единства измерений
12. Международная система единиц измерений (СИ)
13. Понятие вероятности

14. Случайные величины
15. Распределение Гаусса
16. Генеральная дисперсия. Стандартное отклонение
17. Значащие цифры при проведении расчётов и представлении результатов
18. Основные формулы статистики
19. Организация и проведение спортивных измерений
20. Математико-статистические основы теории тестов
21. Основные понятия и требования к тестам
22. Понятие о надёжности и информативности тестов
23. Основные понятия теории педагогических оценок
24. Таблицы очков по видам спорта
25. Типичные шкалы оценок
26. Выбор и обоснование критериев оценки результатов
27. Стандартные шкалы оценок. Перцентильная шкала.
28. Разновидности норм
29. Пригодность норм
30. Методы количественной оценки качественных показателей
31. Основные понятия квалиметрии
32. Метод экспертных оценок
33. Инструментальные методы контроля в спорте
34. Характеристика датчиков, воспринимающих информацию
35. Характеристика преобразователей информации
36. Разновидности инструментальных методов контроля
37. Применение ЭВМ в организации подготовки спортсменов
38. Значение стандартизации
39. Определение стандартизации
40. Цели стандартизации
41. Задачи стандартизации
42. Унификация и типизация
43. Взаимозаменяемость
44. Разновидности стандартизации
45. Определение стандарта
46. Виды стандартов
47. Государственные стандарты
48. Управление: основные термины и понятия
49. Управление в спортивной тренировке
50. Основные положения контроля
51. Характеристика разновидностей контроля. Этапный, текущий и оперативный контроль
52. Свойства и показатели спортивной подготовленности
53. Спортивно-педагогические показатели

III. Распределение часов курса по темам и видам работ

<i>Наименование темы</i>	<i>Количество часов</i>							
	<i>Очная форма обучения</i>				<i>Заочная форма обучения</i>			
	<i>Лекции</i>	<i>Практические и семинарские занятия</i>	<i>СРС</i>	<i>Всего часов по теме</i>	<i>Лекции</i>	<i>Практические и семинарские занятия</i>	<i>СРС</i>	<i>Всего часов по теме</i>
Тема 1.1. Теоретические основы спортивной метрологии	2	2	8	12	0,5		11,5	12
Тема 1.2. Основы теории измерений	2	2	6	10	0,5		9,5	10
Тема 1.3. Методы статистической обработки и анализа материалов контроля	2	2	6	10		2	8	10
Тема 1.4. Основы теории тестов	2	2	4	8	0,5	1	6,5	8
Тема 1.5. Основы теории оценок	2	2	4	8	0,5	1	6,5	8
Тема 1.6. Количественная оценка качественных показателей	-	2	4	6	0,5		5,5	6
Тема 1.7. Цели и задачи стандартизации	2		2	4	0,5		3,5	4
Тема 2.1. Состояние спортсмена и разновидности контроля	1	2	4	7	0,5	1	5,5	7
Тема 2.2. Метрологические основы контроля техники двигательных действий и технического мастерства спортсменов.	1	2	2	5	0,5	1	3,5	5
Тема 2.3. Метрологические основы контроля физической подготовленности спортсменов		2	2	4			4	4
Тема 2.4. Метрологические основы отбора в спорте		2	4	6			6	6
<i>ИТОГО</i>	<i>14</i>	<i>20</i>	<i>46</i>	<i>80</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>70</i>	<i>80</i>

IV. Форма итогового контроля - зачет

V. Учебно-методическое обеспечение курса

1. Рекомендуемая литература (основная)

1. Смирнов Ю.И., Полевщиков М.М. Спортивная метрология. - М.: Издательский центр "Академия", 2001. - 232 с.
2. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология. Учебное пособие для вузов. - М.: Логос, 2001. - 408 с.
3. Спортивная метрология: учебное пособие /С.В. Начинская - 2-е изд.- М.: Академия. 2008.
4. Зациорский В.М. Основы спортивной метрологии. - М.: Физкультура и спорт, 1979. - 152 с.

2. Рекомендуемая литература (дополнительная)

5. Спортивная метрология: Учебник для институтов физической культуры // Под ред. Зациорского В.М. - М.: Физкультура и спорт, 1988. - с.
6. Годик М.А. Спортивная метрология: Учебник для институтов физической культуры. - М.: Физкультура и спорт, 1988. - 192 с.
7. Гнеденко Б.В., Хинчин А.Я. Элементарное введение в теорию вероятностей. - М.: Наука, 1982. - 167 с.
8. Уткин В.Л. Измерения в спорте (введение в спортивную метрологию). - М.: ГЦОЛИФК, 1978. - с.
9. Ревенко А.Г. Физический словарь-справочник для экологов. - Иркутск: Twin Graphic Art Industry, 1998. - 162 с.
10. Иванов В.В. Комплексный контроль в подготовке спортсмена. - М.: Физкультура и спорт, 1987. - с.
11. Гласс Дж., Стенли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. - М.: Прогресс, 1976. - с.
12. Зайдель А.Н. Ошибки измерения физических величин.- Л.: Наука, 1975.-с.
13. Захаров В.К., Севастьянов Б.А., Чистяков В.П. Теория вероятностей. - М.: Наука, 1983. - 159 с.