

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Математико-статистические методы повышения педагогических качеств теста Б1.В.ОД.2

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Образование в области физики

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Бердникова В.М. , Галеев А.И.

Рецензент(ы):

Мокшин А.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Мокшин А. В.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 675317

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) экскурсовод Бердникова В.М. Планетарий Казанского федерального университета имени дважды Героя Советского Союза летчика-космонавта А.А. Леонова Институт физики , zvm84@mail.ru ; ведущий инженер Галеев А.И. Астрономическая обсерватория им. В.П. Энгельгардта-Межкафедральный образовательно-научный центр космических исследований и технологий Институт физики , Almaz.Galeev2@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины "Математико-статистические методы повышения педагогических качеств тестов" является подготовить педагогов, умеющих использовать на практике научную технологию компьютерного тестирования.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.2 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.04.01 Педагогическое образование и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина "Математико-статистические методы повышения педагогических качеств тестов" относится к научному направлению "Информационные технологии в образовании".

Качество обучения студентов неотделимо от качества контроля их знания, так как контроль знания является основным фактором, мотивирующим к непрерывному и глубокому изучению материала. Известна проблема объективности оценки знания, которая сильно зависит от трудности задаваемых вопросов. Достоверные оценки знания получают при профессиональном проведении тестирования и компетентном использовании математических методов современной теории тестов для обработки результатов тестирования.

Компьютерное тестирование непременно предполагает математико-статистическую обработку результатов тестирования для установления объективных критериев обучения и для дальнейшего повышения педагогических качеств теста. Поэтому возникает необходимость знакомства студентов с основами современной теории тестов и овладения практическими методами математической статистики.

С внедрением тестовых технологий в педагогике появилась возможность использования математических методов для анализа качества обучения, которые превращают педагогику в точную науку, допускающую количественное измерение.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-2 (общекультурные компетенции)	готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять профессиональное и личностное самообразование, проектировать дальнейший образовательный маршрут и профессиональную карьеру
ПК-6 (профессиональные компетенции)	готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- современную технологию компьютерного тестирования;
- математико-статистические методы обработки результатов тестирования.

2. должен уметь:

- составлять качественные тестовые задания, удовлетворяющие современным мировым уровням;
- определять объективные параметры уровня подготовки испытуемых не зависящие от трудности задания.

3. должен владеть:

- технологией компьютерного тестирования с использованием современных программных систем;
- математическими методами анализа качества обучения для совершенствования приемов обучения.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Современная теория тестов. Функция успеха модели Раша.	1	1	4	0	0	Письменная работа
2.	Тема 2. Латентные параметры теста. Индивидуальная кривая испытуемого. Характеристическая кривая тестового задания.	1	2	0	4	0	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Алгоритм расчета латентных параметров	1	3	0	0	0	Письменная работа
4.	Тема 4. Определение латентных параметров на основе метода наибольшего правдоподобия.	1	4	0	4	0	Устный опрос
5.	Тема 5. Численное моделирование инвариантности оценки знания относительно трудности тестового задания.	1	5	0	4	0	Письменная работа
6.	Тема 6. Анализ объективности тестовой оценки на основе расщепления массива заданий на части разной трудности.	1	6	0	2	0	Устный опрос
7.	Тема 7. Моделирование объективности оценки знания в рамках модели Раша с использованием метода наибольшего правдоподобия.	1	7	0	2	0	Отчет
·	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Зачет
	Итого			4	16	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Современная теория тестов. Функция успеха модели Раша.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Современная теория тестов. Функция успеха модели Раша.

Тема 2. Латентные параметры теста. Индивидуальная кривая испытуемого.

Характеристическая кривая тестового задания.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Латентные параметры теста. Индивидуальная кривая испытуемого. Характеристическая кривая тестового задания.

Тема 3. Алгоритм расчета латентных параметров

Тема 4. Определение латентных параметров на основе метода наибольшего правдоподобия.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Функция правдоподобия. Определение латентных параметров на основе метода наибольшего правдоподобия.

Тема 5. Численное моделирование инвариантности оценки знания относительно трудности тестового задания.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Численное моделирование инвариантности оценки знания относительно трудности тестового задания.

Тема 6. Анализ объективности тестовой оценки на основе расщепления массива заданий на части разной трудности.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Анализ объективности тестовой оценки на основе расщепления массива заданий на части разной трудности.

Тема 7. Моделирование объективности оценки знания в рамках модели Раша с использованием метода наибольшего правдоподобия.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Моделирование объективности оценки знания в рамках модели Раша с использованием метода наибольшего правдоподобия.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Современная теория тестов. Функция успеха модели Раша.	1	1	подготовка к письменной работе	10	письменная работа
2.	Тема 2. Латентные параметры теста. Индивидуальная кривая испытуемого. Характеристическая кривая тестового задания.	1	2	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
3.	Тема 3. Алгоритм расчета латентных параметров	1	3	подготовка к письменной работе	8	письменная работа
4.	Тема 4. Определение латентных параметров на основе метода наибольшего правдоподобия.	1	4	подготовка к устному опросу	8	устный опрос
5.	Тема 5. Численное моделирование инвариантности оценки знания относительно трудности тестового задания.	1	5	подготовка к письменной работе	6	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Анализ объективности тестовой оценки на основе расщепления массива заданий на части разной трудности.	1	6	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
7.	Тема 7. Моделирование объективности оценки знания в рамках модели Раша с использованием метода наибольшего правдоподобия.	1	7	подготовка к отчету	6	отчет
	Итого				52	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Применяемые образовательные методы и формы проведения занятий:

Лекционные занятия по этой дисциплине проводятся со студентами магистрами второго года обучения течение 9 семестра, которые предполагается, что прослушали курс " Теория и практика составления педагогических тестов" и знакомы с классической теорией тестов и педагогическими характеристиками, как надежность теста и валидность тестовых заданий. Лекции построены в виде дискуссии, как добиться достоверности оценок знания.

Студенты знакомятся с численным моделированием процесса тестирования в рамках модели Раша с применением метода параметризации характеристик теста. Узнают, что достоверные оценки знания достигаются только при выполнении таких требований проведения тестирования, как соответствие трудности теста уровню обученности испытуемых и достаточный объем выборки этих характеристик.

знакомятся с тем, как с целью повышения объективности оценок знания, не зависящих от трудности тестовых заданий проводится численное моделирование процесса тестирования с использованием метода наибольшего правдоподобия.

В результате этих лекций студенты приходят к убеждению, что только профессиональное проведение тестирования и корректное применение математико-статистических методов современной теории тестов для анализа данных тестирования позволяют получить достоверные оценки знания, не зависящие от трудности тестовых заданий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Современная теория тестов. Функция успеха модели Раша.

письменная работа , примерные вопросы:

Современная теория тестов. Функция успеха модели Раша.

Тема 2. Латентные параметры теста. Индивидуальная кривая испытуемого. Характеристическая кривая тестового задания.

устный опрос , примерные вопросы:

Латентные параметры теста. Индивидуальная кривая испытуемого. Характеристическая кривая тестового задания.

Тема 3. Алгоритм расчета латентных параметров

письменная работа , примерные вопросы:

Алгоритмы расчета латентных параметров.

Тема 4. Определение латентных параметров на основе метода наибольшего правдоподобия.

устный опрос , примерные вопросы:

Функция правдоподобия. Определение латентных параметров на основе метода наибольшего правдоподобия.

Тема 5. Численное моделирование инвариантности оценки знания относительно трудности тестового задания.

письменная работа , примерные вопросы:

Численное моделирование инвариантности оценки знания относительно трудности тестового задания.

Тема 6. Анализ объективности тестовой оценки на основе расщепления массива заданий на части разной трудности.

устный опрос , примерные вопросы:

Анализ объективности тестовой оценки на основе расщепления массива заданий на части разной трудности.

Тема 7. Моделирование объективности оценки знания в рамках модели Раша с использованием метода наибольшего правдоподобия.

отчет , примерные вопросы:

Моделирование объективности оценки знания в рамках модели Раша с использованием метода наибольшего правдоподобия.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

1. История становления классической теории тестов
2. Валидность и надёжность тестовых заданий
3. Современная теория тестов: основные положения
4. Математические модели современной теории тестов
5. Однопараметрическая модель Г. Раша
6. Латентные параметры в современной теории тестов и алгоритм их расчёта
7. Функция правдоподобия и метод наибольшего правдоподобия
8. Информационные функции заданий и теста
9. Шкалирование тестовых результатов
10. Z- и T- шкалы
11. Одиннадцатилетняя система и её преимущества
12. Шкала логитов

7.1. Основная литература:

Математико-статистическая обработка результатов тестирования на базе EXCEL, Сафаров, Рафкат Хабибуллаевич, 2010г.

Введение в классическую и современную теорию тестов, Крокер, Линда;Алгина, Джеймс, 2012г.

1. Математические методы в педагогических исследованиях [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С. И. Осипова, С. М. Бутакова, Т. Г. Дулинец, Т. Б. Шаипова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 264 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=442057> ЭБС Знаниум

2. Дистанционные образовательные технологии: проектирование и реализация учебных курсов / Лебедева М. Б., Агапонов С. В., Горюнова М. А., Костиков А. Н., Костикова Н. А., Никитина Л. Н., Соколова И. И., Степаненко Е. Б., Фрадкин В. Е., Шилова О. Н. / Под общ. ред. М. Б. Лебедевой. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 336 с. ? (ИиИКТ). - ISBN 978-5-9775-0505-5. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=350822> ЭБС Знаниум

7.2. Дополнительная литература:

Современные средства оценивания результатов обучения, Звонников, Виктор Иванович;Челышкова, Марина Борисовна, 2011г.

1. Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 320 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=238654> ЭБС Знаниум

2. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум, 2009. - 272 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-340-8, 1000 экз. <http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=175340> ЭБС Знаниум

7.3. Интернет-ресурсы:

Item Responce Theory - <http://testolog.narod.ru/Theory59.html>

ИЗМЕРЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАША - http://www.rae.ru/snt/?section=content&op=show_article&article_id=2693

Критический анализ параметрических моделей Раша и Бирнбаума - <http://www.ast-centre.ru/books/favorites/273/>

МЕТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ГЕОРГА РАША - <http://testolog.narod.ru/Theory68.html>

Модель Раша - http://wiki.myword.ru/index.php/Раша_модель

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Математико-статистические методы повышения педагогических качеств теста" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.04.01 "Педагогическое образование" и магистерской программе Образование в области физики .

Автор(ы):

Галеев А.И. _____

Бердникова В.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Мокшин А.В. _____

"__" _____ 201__ г.