

Правительство Российской Федерации

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»**

Факультет психологии

Программа дисциплины

Математические методы в психологии
для направления 030300.62 – Психология
подготовка бакалавра

Автор к.ф.-м.н., доцент, Симонова Г.И., gsimonova@yahoo.com

Рекомендовано секцией УМС

«Психология»
Председатель

_____ В.А. Штроо
« ____ » _____ 2011 г.

Одобрено на заседании кафедры

высшей математики
Зав. кафедрой

_____ А.А. Макаров
« ____ » _____ 2011 г.

Утверждено УС факультета
Психологии
Ученый секретарь

« ____ » _____ 2011 г.

Москва, 2011

Программа представлена доцентом кафедры высшей математики НИУ ВШЭ,
к.ф.-м.н. Симоновой Г.И.

Требования к студентам: знание курса математики по программе средней общеобразовательной школы, базовый курс информатики, программа “математика” учебного плана факультета для направления 030300.62 - психология.

Аннотация:

Курс ставит в качестве своих целей:

- освоение основ теории вероятностей и математической статистики для планирования и обработки данных психологических экспериментов;
- освоение элементарных практических навыков обработки экспериментальных данных с использованием компьютерных программ.

Становление психологии как науки неразрывно связано с накоплением и обработкой данных психологических наблюдений и экспериментов. При этом приходится учитывать различные особенности психологического исследования, отличающего его от измерений и экспериментальных исследований в технических дисциплинах. Прочной методологической базой для обработки и интерпретации данных психологических исследований стал набор методов и подходов, исходящих из стохастической изменчивости большинства данных психологических экспериментов. Подобная изменчивость порождается рядом обстоятельств: выборочным характером исследований, косвенным характером информации, ошибками и возможной случайной изменчивостью ответов респондентов и т.п. Из этого вытекает необходимость освоения специалистами психологами базовых понятий и подходов теории вероятностей и статистики и выработки умения применять эти понятия при обработке экспериментальных данных. Современная обработка данных психологических исследований не мыслима без специализированных компьютерных программ. В задачу настоящего курса входит освоение студентами элементарных методов статистического анализа данных на компьютере и заложение основы для последующего знакомства с более сложными методами статистического анализа данных в психологии (факторным анализом, многомерным шкалированием, кластеризацией и т.п.)

Учебная задача курса

Программа дисциплины ориентирована на приобретение студентами знаний основных понятий теории вероятностей и математической статистики и их использование при формализации и обработке данных психологических экспериментов, интерпретации полученных результатов, а также выработке правильного и уместного использования математической терминологии в своей профессиональной деятельности.

Тематический план учебной дисциплины

№	Название темы	Всего часов по дисциплине	Аудиторные часы		Самостоятельная работа
			Лекции	Сем. и практ. занятия	
	Раздел 1. “Вероятностный подход в психологических исследованиях”	99	20	20	59
1.	Случайный эксперимент. Пространства элементарных событий. Случайные события. Действия над событиями. Вероятности событий.	20	4	4	12
2.	Выбор из конечной совокупности. Элементы комбинаторики.	12	2	2	8
3.	Независимые события. Испытания Бернулли. Условные вероятности.	18	4	4	10
4.	Случайные величины и их распределения. Числовые характеристики случайных величин.	18	4	4	10
4.	Некоторые важные распределения вероятностей.	11	2	2	7
5.	Совместные распределения. Числовые характеристики совместных распределений. Коэффициент корреляции.	10	2	2	6
6.	Предельные законы теории вероятностей.	10	2	2	6

	Раздел 2. “Основы статистического анализа данных психологических экспериментов”	99	20	20	59
1.	Психологическое исследование и случайный эксперимент. Шкалы измерения. Пакет SPSS статистического анализа данных на компьютере.	10	2	2	6
2.	Описательная статистика. Графические методы описания данных.	12	2	2	8
3.	Проверка статистических гипотез. Некоторые важные статистические критерии в одновыборочных и двухвыборочных задачах.	18	4	4	10
4.	Статистическое оценивание.	13	2	2	9
5.	Простейшие модели данных факторного эксперимента.	18	4	4	10
6.	Связь признаков в различных шкалах измерений.	18	4	4	10
7.	Выборочные обследования.	10	2	2	6
	Итого:	198	40	40	118

Базовые учебники

1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А., Симонова Г.И. Теория вероятностей. Учебник для экономических и гуманитарных специальностей. М., МЦНМО, 2009 г.-256 с.
2. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А., Высоцкий И.Р., Яценко И.В. Теория вероятностей и статистика. М., МЦНМО, 2004 г. -256 с.
3. Тюрин Ю.Н., Макаров А. А. Анализ данных на компьютере. М.: "ФОРУМ", 2008 г.-368 с.

Основная литература

1. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. – М., 2007.
2. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. СПб.: "Речь", 2006 г.
3. Гусев А.Н. Дисперсионный анализ в экспериментальной психологии. М.: Психология, 2000 г.
4. Гудвин Дж. Исследование в психологии. Методы и планирование. СПб.: Питер.2004г.
5. Бююль А., Цёфель П. SPSS. Искусство обработки информации, анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей. СПб.: ООО ДиаСофтЮП.2002г.

Дополнительная литература

1. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. СПб.. Речь, 2000.
2. Холлендер М., Вулф Д.А.. Непараметрические методы статистики. М., Финансы и статистика, 1983.
3. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. М.: Физматлит, 2006.

Формы проведения семинарских занятий.

В первом модуле семинарские занятия проводятся в обычном классе. Студенты упражняются в решении задач по темам раздела 1. Во втором модуле семинарские занятия проходят в компьютерном классе. Студенты знакомятся с пакетом SPSS и выполняют задания в этом пакете, применяя теоретические статистические методы раздела 2, рассказанные на лекциях.

Формы контроля. Формирование итоговой оценки.

Предусмотрены две текущие контрольные работы, домашнее задание, зачетная контрольная работа и экзамен. Текущие контрольные работы продолжительностью 80 мин. каждая проводятся в первом модуле в письменном виде. Сдача домашнего задания производится в письменном виде в конце второго модуля до начала экзаменационной недели не позднее установленного учебным расписанием дня. Зачетная контрольная работа продолжительностью 120 мин. проводится в письменном виде по завершении первого модуля. Экзамен по завершении второго модуля проводится в компьютерном классе и предусматривает решение практической задачи анализа данных на компьютере в пакете SPSS и ответы на дополнительные вопросы по темам курса.

Итоговая оценка за весь курс вычисляется по следующей формуле: $Z=0,5*Z_1+0,5*Z_2$, где Z_1 – оценка за первый модуль, Z_2 – оценка за второй модуль. Оценка Z_1 проставляется в зачетную ведомость, оценка Z проставляется в экзаменационную ведомость.

Оценка за первый модуль Z_1 формируется из накопленной оценки N_1 и оценки за зачетную контрольную работу I_1 в первом модуле по правилу: $Z_1 = 0,4*N_1 + 0,6*I_1$. Накопленная за первый модуль оценка N_1 формируется из оценок двух контрольных работ K_1 и K_2 и активности на семинарах A_1 по правилу: $N_1 = 0,3*K_1 + 0,3*K_2 + 0,4*A_1$. Для получения удовлетворительной оценки Z_1 оценка за зачетную контрольную работу I_1 должна быть не меньше 4-х баллов по 10-ти балльной шкале.

Оценка за второй модуль Z_2 формируется из накопленной оценки N_2 и оценки I_2 за экзамен во втором модуле по правилу: $Z_2 = 0,4*N_2 + 0,6*I_2$. Накопленная за второй модуль оценка N_2 формируется из оценки за домашнее задание D и активности на семинарах A_2 по правилу: $N_2 = 0,6*D + 0,4*A_2$. Оценка за экзамен I_2 складывается из оценки правильности и обоснованности решения практической задачи E_1 и правильности ответов на дополнительные вопросы E_2 по правилу: $I_2 = 0,7*E_1 + 0,3*E_2$. Для получения удовлетворительной оценки за второй модуль Z_2 оценка за экзамен I_2 должна быть не меньше 4-х баллов по 10-ти балльной шкале.

Округление оценок производится до ближайшего целого числа по следующим правилам: если дробная часть числа меньше 0,5, то округление вниз, иначе – вверх. Каждая текущая контрольная работа проводится только один раз и во время, предусмотренное учебным планом. Пересдачи для них не предусмотрены. При неявке на текущую контрольную работу выставляется 0 баллов за эту часть отчетности независимо от причины неявки.

По всем формам отчетности оценки ставятся по 10-балльной шкале. Перевод в 5-балльную шкалу осуществляется согласно следующему правилу:

- $0 \leq Z < 4$ неудовлетворительно
- $4 \leq Z < 6$ удовлетворительно
- $6 \leq Z < 8$ хорошо
- $8 \leq Z \leq 10$ отлично.

Содержание программы

Раздел 1. “Вероятностный подход в психологических исследованиях”

Случайный эксперимент. Пространства элементарных событий. Случайные события. Действия над событиями. Вероятности событий. Способы задания вероятностей. Выбор из конечной совокупности. Элементы комбинаторики. Независимые события. Испытания Бернулли. Независимые эксперименты. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения случайной величины. Некоторые важные распределения вероятностей: биномиальное, Пуассона, показательное, нормальное. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, медиана, квартили, квантили, дисперсия, стандартное отклонение. Несколько случайных величин. Независимые случайные величины. Совместные распределения. Числовые характеристики совместных распределений. Коэффициент корреляции. Двумерное нормальное распределение. Теорема Бернулли. Вероятностный предел. Связь частоты и вероятности события. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Муавра-Лапласа. Центральная предельная теорема. Теорема Пуассона.

Раздел 2. “Основы статистического анализа данных психологических экспериментов”

Психологическое исследование и случайный эксперимент. Шкалы измерения. Пакет SPSS статистического анализа данных на компьютере. Описательная статистика. Меры положения и разброса данных. Ранги наблюдений. Графические методы описания данных: гистограмма, диаграмма рассеивания, диаграмма «ящик с усами». Статистическая гипотеза. Правила проверки гипотез. Ошибки первого и второго рода. Статистические критерии. Критерий знаков. Критерий Вилкоксона. Оценки среднего значения и дисперсии нормальных выборок. Доверительные интервалы и проверка гипотез о среднем значении и дисперсии. Критерии Стьюдента. Однофакторный анализ. Непараметрический критерий однородности Краскела-Уоллиса. Дисперсионный анализ. Двухфакторный анализ. Критерии связи признаков, измеренных в различных шкалах. Коэффициенты корреляции: Пирсона, Спирмена, Кендалла. Таблицы сопряженности. Выборочные обследования. Выборки. Простой случайный выбор. Точность выборочной оценки.

Автор программы: к.ф.-м.н., доцент

Г.И. Симонова