Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горно-Алтайский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Основы математической обработки информации**
Уровень основной образовательной программы: **бакалавриат**
Рекомендуется для направлений подготовки
44.03.05 Педагогическое образование
профиль **Дошкольное образование и иностранный язык**

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование
профиль «Дошкольное образование и иностранный язык» (утвержден от 09 февраля 2016 г. N 91) и учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (профиль Дошкольное образование и иностранный язык), утвержденного Ученым советом ГАГУ (от 31.03.2016, протокол № 4).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и информатики
11 апреля 2016 года, протокол № 8

1. Цели преподавания дисциплины

Цель дисциплины: способствовать овладению будущим педагогом решения исследовательских задач, в том числе с использованием методов статистического анализа.

Задачи дисциплины:

1) дать представление о методах и способах математического мышления;
2) дать представление об основных идеях и понятиях статистического решения прикладных задач психологии;
3) обсудить классификацию психологических задач с точки зрения методов их решения с помощью инструментария математической статистики;
4) рассмотреть параметрические и непараметрические статические критерии;
5) обучить этапам принятия статистического решения;
6) продемонстрировать практические приложения математической статистики в психологических исследованиях.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Основы математической обработки информации» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла (Б1.Б.1.8).

Дисциплина «Основы математической обработки информации» опирается на знания, умения и навыки, приобретенные студентами, при изучении курса «Информационные технологии» (ОК-3, ОК-6).

Рассматриваемые в ходе изучения дисциплины «Основы математической обработки информации» методы обработки экспериментальных данных могут быть применены для подготовки выпускной квалификационной работы, в случае использования в ней педагогического эксперимента.

Междисциплинарные связи разделов и (или) тем дисциплин с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п\п	Наименование обеспечиваемых дисциплин	Разделы		
		Основы математической статистики	Параметрические статистические критерии	Непараметрические статистические критерии
1	Подготовка выпускной квалификационной работы	X	X	X

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции:

- способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3).
- Способностью к организации и самообразованию (ОК-6).

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

– основные понятия математической статистики;
– правила принятия решения при использовании статических критериев;
– условия применимости статистических критериев;
– принципы проведения статистического анализа с помощью пакета STATISTICA или электронных таблиц;

Уметь:

- использовать статистические критерии для обработки экспериментальных данных;
- выбирать соответствующий статистический критерий для поставленной задачи исследования;
- строить выводы и проводить интерпретацию полученных результатов;
- использовать пакет STATISTICA или электронные таблицы для проведения расчетов;

Владеть:

- навыком проведения статистического анализа с помощью пакета STATISTICA или электронных таблиц;
- навыком интерпретации полученных результатов и построения выводов по ним;
- навыком выбора статистического критерия для решения поставленной задачи.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 2-й семестр

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц
Аудиторные занятия (всего)	**28**
В том числе:	
Лекции	8
Практические занятия	10
Лабораторные занятия	10
Самостоятельная работа (всего)	**44**
Вид промежуточной аттестации	**зачет**
Общая трудоемкость	**72/2**

Матрица соответствия компетенций и разделов (тем) дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Всего часов	Компетенции		Сумма компетенций
		ОК-6	ОК-3	
Основы математической статистики	16	+	+	2
Параметрические статистические критерии	16	+	+	2
Непараметрические статистические критерии	40	+	+	2

5. Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

<u>Основы математической статистики:</u>

Понятие педагогического эксперимента и его типовая схема. Измерительные шкалы. Понятие выборки и генеральной совокупности. Примеры типов измерительных шкал. Примеры выборки и генеральной совокупности. Группировка данных, измеренных в номинальной и порядковой шкалах. Построение эмпирического ряда распределения для данных, измеренных в интервальной и количественной шкалах. Расчет описательных статистик. Решение задач, в том числе с использованием возможностей электронных таблиц и пакета STATISTICA.

Понятие статистического критерия и статистической значимости. Понятие теоретического ряда распределения. Равномерное распределение. Оценка соответствия эмпирического ряда распределения равномерному распределению с помощью критерия Хи-квадрат. Нормальное распределение. Косвенная оценка нормальности эмпирического ряда распределения по описательным статистикам. Построение шкалы стандартных десяток. Решение задач, в том числе с использованием возможностей электронных таблиц и пакета STATISTICA.

Параметрические статистические критерии:

t-критерий Стьюдента для зависимых и независимых выборок. Решение задач.

Коэффициент корреляции Пирсона. Понятие регрессии и уравнения регрессии. Решение задач, в том числе с использованием возможностей электронных таблиц и пакета STATISTICA.

Непараметрические статистические критерии:

Понятие ранга и правила ранжирования. U-критерий Манна-Уитни для двух независимых выборок. Критерий Крускалла-Уоллиса для нескольких независимых выборок. Критерий знаков и критерий Вилкоксона для двух зависимых выборок. Критерий Фридмана для нескольких зависимых выборок. Решение задач, в том числе с использованием возможностей электронных таблиц и пакета STATISTICA.

Условия применимости и назначение многофункционального критерия Фишера. Ранговые коэффициенты корреляции Спирмена, Кендалла, рангово-биссериальный коэффициент корреляции. Условия применимости. Решение задач, в том числе с использованием возможностей электронных таблиц и пакета STATISTICA.

5.2 Разделы и темы дисциплин и виды занятий (технологическая карта)

№	Содержание учебного материала	Всего часов	Из них			
			лекции	практические	лабораторные работы	сам-но
	Основы математической статистики	**16**	**4**	**4**	**4**	**4**
1	Понятие педагогического эксперимента и его типовая схема. Измерительные шкалы. Понятие выборки и генеральной совокупности. Группировка данных. Ряд распределения. Описательные статистики ряда распределения.	8	2	2	2	2
2	Понятие статистического критерия и статистической значимости. Понятие теоретического ряда распределения. Равномерное распределение. Оценка соответствия эмпирического ряда распределения равномерному распределению с помощью критерия Хи-квадрат. Нормальное распределение. Косвенная оценка нормальности эмпирического ряда распределения по описательным статистикам. Построение шкалы стандартных десяток.	8	2	2	2	2
	Параметрические статистические критерии	**16**	**2**	**2**	**2**	**10**
3	t-критерий Стьюдента для зависимых и независимых выборок.	9			1	8
4	Корреляционный анализ.	7	2	2	1	2

	Уравнение регрессии					
	Непараметрические статистические критерии	**40**	**6**	**6**	**6**	**22**
5	Критерии для оценки различий в двух и нескольких независимых выборках	6	2	1	1	2
6	Критерии для оценки различий в двух и нескольких зависимых выборках	6	2	1	1	2
7	Многофункциональный критерий Фишера.	4	1	1	1	1
8	Ранговый коэффициент корреляции	4	1	1	1	1
9	Контрольная работа	20		2	2	16
	Всего	**72**	**8**	**10**	**10**	**44**

5.3 Содержание практических и лабораторных занятий

Раздел дисциплины	**Содержание тем разделов дисциплины**	**Формируемые компетенции**	**Трудоемкость**
Основы математической статистики	Практическое занятие № 1. Построение эмпирического ряда распределения и его описательные статистики. Примеры типов измерительных шкал. Примеры выборки и генеральной совокупности. Группировка данных, измеренных в номинальной и порядковой шкалах. Построение эмпирического ряда распределения для данных, измеренных в интервальной и количественной шкалах. Расчет описательных статистик. Решение задач.	ОК-3 ОК-6	2
	Практическое занятие № 2. Оценка соответствия эмпирического ряда распределения теоретическому ряду распределения. Шкала стандартных десяток. Понятие теоретического ряда распределения. Равномерное распределение. Оценка соответствия эмпирического ряда распределения равномерному распределению с помощью критерия Хи-квадрат. Нормальное распределение. Косвенная оценка нормальности эмпирического ряда распределения по описательным статистикам. Построение шкалы стандартных десяток. Решение задач.	ОК-3 ОК-6	2
	Лабораторная работа № 1. Построение эмпирического ряда распределения, оценка его соответствия нормальному и равномерному распределениям. Описательные статистики. Приобретение умений и навыков по построению эмпирического ряда распределения, его оценке нормальному и равномерному распределениям, а также расчета описательных статистик ряда распределения в электронных таблицах и в пакете STATISTICA.	ОК-3 ОК-6	4
ние статистичес-	Практическое занятие № 3. Корреляционный анализ. Статистические гипотезы. Коэффициент корреляции Пирсона. Понятие регрессии и уравнения регрессии. Решение задач.	ОК-3 ОК-6	2

	Лабораторная работа № 3. Корреляционный анализ. Приобретение умений и навыков расчета коэффициента корреляции, построения регрессионного уравнения в электронных таблицах и в пакете STATISTICA.	ОК-3 ОК-6	1
	Лабораторная работа № 3. t-критерий Стьюдента для зависимых и независимых выборок. Приобретение умений и навыков по оценке достоверности сдвига и наличия различий в значениях признака в зависимых и независимых выборках с помощью критерия Стьюдента в электронных таблицах и в пакете STATISTICA.	ОК-3 ОК-6	1
Непараметрические статистические критерии	Практическое занятие № 4. Критерии для оценки различий в двух и нескольких независимых выборках. Понятие ранга и правила ранжирования. U-критерий Манна-Уитни для двух независимых выборок. Критерий Крускалла-Уоллиса для нескольких независимых выборок. Решение задач.	ОК-3 ОК-6	1
	Лабораторная работа № 4. Критерии для оценки различий в двух и нескольких независимых выборках. Приобретение умений и навыков использования U-критерия Манна-Уитни для двух независимых выборок и критерия Крускалла-Уоллиса для нескольких независимых выборок в пакете STATISTICA..	ОК-3 ОК-6	1
	Практическое занятие № 5. Критерии для оценки различий в двух и нескольких зависимых выборках. Критерий знаков и критерий Вилкоксона для двух зависимых выборок. Критерий Фридмана для нескольких зависимых выборок. Решение задач.	ОК-3 ОК-6	1
Непараметрические статистические критерии	Лабораторная работа № 5. Критерии для оценки различий в двух и нескольких независимых выборках. Приобретение умений и навыков использования критерия знаков и критерия Вилкоксона для двух зависимых выборок, критерия Фридмана для нескольких зависимых выборок. в пакете STATISTICA..	ОК-3 ОК-6	1
	Практическое занятие №6. Критерий Фишера. Ранговый коэффициент корреляции. Условия применимости и назначение многофункционального критерия Фишера. Непараметрический коэффициент корреляции Спирмена. Условия применимости. Решение задач.	ОК-3 ОК-6	2
	Лабораторная работа №6. Критерий Фишера. Непараметрический коэффициент корреляции. Приобретение умений и навыков использования проведения корреляционного анализа с помощью ранговых коэффициентов корреляции. Условия применимости. Решение задач.	ОК-3 ОК-6	2
	Письменная контрольная работа.	ОК-3 ОК-6	2
	Контрольная работа по работе в пакете STATISTICA.	ОК-3 ОК-6	2

5.4 Самостоятельная работа

Самостоятельная работа обучающихся по учебному курсу ориентирована на закрепление и углубление знаний, она способствует развитию практических навыков, творческой

инициативы, самоорганизации. В самостоятельную работу студентов включаются следующие виды работ:

1) прочтение конспекта лекций перед практическим занятием и подготовка вопросов по теоретическому материалу,
2) написание и оформление конспекта по теме «t-критерий Стьюдента для зависимых и независимых выборок»,
3) подготовка к контрольной работе.

План самостоятельной работы

№ п/п	Содержание учебного материала	Содержание работы	Кол-во часов	Форма отчетности	Срок контроля
1.	t-критерий Стьюдента для зависимых и независимых выборок.	Подготовка конспекта	12	Представление конспекта в печатной форме	Лабораторная работа № 3
2.	Подготовка ответов к вопросам по содержанию лекций	Подготовка ответов к вопросам по содержанию лекций	16	Ответы на вопросы в письменной форме	В начале каждого практического занятия
3.	Подготовка к контрольной работе	Прочтение лекций, повторение правил использования основных непараметрических критериев, в том числе в пакете STATISTICA	16	Написание контрольной работы	Последнее практическое занятие и предпоследняя лабораторная работа
	ВСЕГО ЧАСОВ		**44**		

6. Тематика рефератов

Не предусмотрено

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная

1. Основы математической обработки информации: учебное пособие / составители С.Ю. Кречетова, Т.А. Пушкарева, Т. Н. Гейман, Р.А. Богданова, А.В. Глебова. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2015. – 80 с.
2. Тропин М. П. Основы математической обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. П. Тропин. - Электрон. текстовые дан. - Новосибирск: НГПУ, 2014. - 113 с. URL: https://icdlib.nspu.ru/view/icdlib/284/284295a0f1dc0ea3/. Дата обращения – 11.04.2016.
3. Электронный учебник по статистике [Электронный ресурс] : учебник. - Электрон. текстовые дан. - Москва : StatSoft, 2012. URL: http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm Дата обращения – 11.04.2016.

Дополнительная

1. Гусева Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Н. Гусева. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Флинта, 2011. - 220 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=83543. Дата обращения – 11.02.2016.

8. Образовательные технологии

8.1 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Университетская библиотека ONLINE. – URL: http://biblioclub.ru.
2. Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий. – URL: www.iqlib.ru.
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. -– URL: http://window.edu.ru.

8.2. Применение активных методов обучения

Реализация модульного обучения осуществляется на практических и лабораторных занятиях. Студентам должны освоить основные навыки и умения с помощью выполнения разработанных лабораторных работ и практических занятий.

На лекциях предполагается разбор примеров применения рассматриваемых статистических критериев для решения профессиональных задач.

Лекция-демонстрация (показ) - с помощью различных действий и средств создать у обучаемых наглядный образ изучаемого предмета или явления, сформировать конкретные представления о его сути и содержании. Она служит преимущественно для раскрытия динамики изучаемых явлений, но широко используется и для ознакомления с внешним видом предмета, его внутренним устройством или местоположением в ряду однородных предметов. Демонстрация как метод обучения обеспечивает эффективное восприятие и осмысление обучающимися сложных явлений действительности в их динамике, во времени и в пространстве.

Содержание учебного материала	**Активные и интерактивные формы**	**Количество часов**		
		лекции	**лаб. занятия**	**практ.**
Основы математической статистики	Лекция-демонстрация Решение профессиональных задач Работа в группах	2	2	4
Параметрические статистические критерии	Решение профессиональных задач Работа в группах		3	2
Непараметрические статистические критерии	Лекция-демонстрация Решение профессиональных задач Работа в группах	2	3	6
Всего часов		4	8	12

9. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс с установленным программным обеспечением: пакет Microsoft Office, пакет STATISTICA.

10. Контроль знаний студентов

10.1. Формы текущего контроля

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения практических и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы. Основными формами текущего контроля знаний являются:

1) ответы на вопросы по содержанию лекционного материала;
2) сдача конспекта по теме «t-критерий Стьюдента для зависимых и независимых выборок»;

3) выполнение письменной контрольной работы и контрольной работы, выполненной с помощью пакета STATISTICA.

Формы текущего контроля	Сроки контроля	Компетенции
Ответы на вопросы по содержанию лекционного материала	В начале каждого практического занятия	ОК-3 ОК-6
Сдача конспекта по теме «t-критерий Стьюдента для зависимых и независимых выборок»	Лабораторная работа №3	ОК-3 ОК-6
Выполнение письменной контрольной работы	Последнее практическое занятие	ОК-3 ОК-6
Выполнение контрольной работы, выполненной с помощью пакета STATISTICA	Предпоследняя лабораторная работа	ОК-3 ОК-6

10.2. Список примерных умений к зачету

Аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет выставляется по результатам проверки конспекта и ответов на вопросы по его содержанию, а также по результатам текущего контроля.

В случае если студент пропустил занятия по какой-либо причине, то на зачете ему необходимо выполнить умение и ответить по содержанию лекций. Умения выполняются в электронных таблицах и (или) STATISTICA, результаты расчетов и выводы по ним оформляются в виде текстового документа.

№	Умения	Компетенции
1.	Провести группировку данных, представленных в номинальной или порядковой шкалах.	ОК-3 ОК-6
2.	Провести группировку данных, представленных в интервальной или количественной шкалах.	ОК-3 ОК-6
3.	Вычислить описательные статистики для выборки.	ОК-3 ОК-6
4.	Провести оценку соответствия эмпирического ряда распределения равномерному распределению.	ОК-3 ОК-6
5.	Провести оценку соответствия эмпирического ряда распределения нормальному распределению.	ОК-3 ОК-6
6.	Провести вычисления с помощью t-критерия Стьюдента для независимых выборок.	ОК-3 ОК-6
7.	Провести вычисления с помощью t-критерия Стьюдента для зависимых выборок.	ОК-3 ОК-6
8.	Вычислить коэффициент корреляции и построить уравнение регрессии.	ОК-3 ОК-6

9.	Провести вычисления с помощью U-критерия для независимых выборок.	ОК-3 ОК-6
10.	Провести вычисления с помощью H-критерия для независимых выборок.	ОК-3 ОК-6
11.	Провести вычисления с помощью G-критерия для зависимых выборок.	ОК-3 ОК-6
12.	Провести вычисления с помощью критерия Вилкоксона для зависимых выборок.	ОК-3 ОК-6
13.	Провести вычисления с помощью критерия Фридмана для зависимых выборок.	ОК-3 ОК-6
14.	Провести вычисления с помощью критерия Фишера.	ОК-3 ОК-6
15.	Вычислить ранговый коэффициент корреляции.	ОК-3 ОК-6

Составитель:
к.ф.-м.н., зав.кафедрой Кречетова С.Ю.
старший преподаватель Гейман Т.Н.
ассистент Глебова А.В.

Заведующий кафедрой математики и информатики Кречетова С.Ю.