

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

Кафедра математики, физики и математического моделирования

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФИМЭ

А.В. Фомина

«10» февраля 2022 г.

Б1.В.ДВ.02.02 Математические методы обработки результатов эксперимента и статистических данных

Направление подготовки

44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) подготовки

«Математика в профильном и профессиональном образовании»

Программа магистратуры

Квалификация выпускника

магистр

Форма обучения

заочная

Год набора 2020

Новокузнецк 2022

Оглавление

1. Цель дисциплины.	3
1.1 Формируемые компетенции	3
1.2 Индикаторы достижения компетенций	3
1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине	7
2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	11
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.	11
3.1 Учебно-тематический план	11
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы	12
4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	14
5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.	14
5.1 Учебная литература	14
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.	15
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	16
6. Иные сведения и (или) материалы.	16
6.1. Примерные темы письменных учебных работ	16
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	23

1. Цель дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Математические методы обработки результатов эксперимента и статистических данных» является формирование математической компетентности в области применения математических методов в профессиональной деятельности для моделирования систем в научных исследованиях, анализа данных научного исследования, обработки результатов педагогического эксперимента и статистических данных применительно к конкретной исследовательской задаче с использованием современных информационных технологий и компьютерных программ. В ходе изучения дисциплины будут сформированы компетенции **УК-2** (способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла); **ПК-1** (способен демонстрировать знания понятийного аппарата, содержания, структуры, алгоритмов и методов исследования в предметной области "Математика"); **ПК-2** (способен руководить исследовательской работой обучающихся); **ПК-3** (готов к реализации образовательного процесса в предметной области "Математика" в образовательных организациях разных типов).

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
Универсальная	Разработка и реализация проектов	УК-2 - способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Профессиональная	Профессиональная	ПК-1 - способен демонстрировать знания понятийного аппарата, содержания, структуры, алгоритмов и методов исследования в предметной области "Математика"
Профессиональная	Профессиональная	ПК-2 - способен руководить исследовательской работой обучающихся
Профессиональная	Профессиональная	ПК-3 - готов к реализации образовательного процесса в предметной области "Математика" в образовательных организациях разных типов

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
УК-2 (способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла)	ИУК 2.1. Выстраивает этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта. ИУК 2.2. Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель	Б1.О.01.03 Управление проектами в образовании; Б1.В.ДВ.02.01 Организация научно-исследовательской работы обучающихся по математике; Б2.О.04(П) Производственная практика. Технологическая практика;

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
	<p>проекта. Определяет исполнителей проекта.</p> <p>ИУК 2.3. Проектирует решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>ИУК 2.4. Качественно решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время. Оценивает риски и результаты проекта.</p> <p>ИУК 2.5 Публично представляет результаты проекта, вступает в обсуждение хода и результатов проекта.</p>	<p>Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>
<p>ПК-1(способен продемонстрировать знания понятийного аппарата, содержания, структуры, алгоритмов и методов исследования в предметной области "Математика")</p>	<p>ИПК 1.1 Знает основы математической теории и перспективных направлений развития современной математики в области алгебры, геометрии и математического анализа; практические и прикладные аспекты математики, в том числе математические методы статистики</p> <p>ИПК 1.2 Умеет решать математические задачи соответствующей ступени образования, в том числе те новые, которые возникают в ходе работы с обучающимися, олимпиадные, исследовательские задачи; проводить исследования и эксперименты в области математики; организовывать поиск закономерностей и доказательств в частных и общих случаях;</p>	<p>Б1.В.02.01 Избранные главы математического анализа;</p> <p>Б1.В.02.02 Избранные главы алгебры и геометрии;</p> <p>Б1.В.ДВ.01.01 Стратегии решения нестандартных задач по математике;</p> <p>Б1.В.ДВ.01.02 Организация самостоятельной работы по математике;</p> <p>Б1.В.ДВ.02.01 Организация научно-исследовательской работы обучающихся по математике;</p> <p>Б2.В.01(П) Производственная практика. Профильная практика;</p> <p>Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы;</p> <p>ФТД.02 Дополнительные главы элементарной математики</p>

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
	<p>ИПК 1.3 Владеет основными и эвристическими методами решения математических задач в области алгебры, геометрии и математического анализа; навыками организации самостоятельной работы, самоконтроля и самооценки в предметной области “Математика”</p>	
<p>ПК-2(способен руководить исследовательской работой обучающихся)</p>	<p>ИПК 2.1 Знает методологию, теоретические основы и технологии исследовательской деятельности обучающихся в системе среднего общего, среднего профессионального и высшего образования ИПК 2.2 Умеет создавать условия для интеллектуального развития обучающихся, мотивировать их деятельность по решению исследовательских и олимпиадных (нестандартных) математических задач, привлекать к активной самостоятельной и исследовательской деятельности в области математики и ее приложений ИПК 2.3 Владеет приемами и технологиями организации исследовательской, самостоятельной и поисковой деятельности обучающихся в области математики и ее приложений; методами математической обработки результатов исследований,</p>	<p>Б1.В.ДВ.01.01 Стратегии решения нестандартных задач по математике; Б1.В.ДВ.01.02 Организация самостоятельной работы по математике; Б1.В.ДВ.02.01 Организация научно-исследовательской работы обучающихся по математике; Б2.В.01(П) Производственная практика. Профильная практика; Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
	экспериментов и статистических данных	
<p>ПК-3 (готов к реализации образовательного процесса в предметной области "Математика" в образовательных организациях разных типов)</p>	<p>ИПК 3.1 Знает теорию и методику преподавания математики в профильной школе, в системе профессионального и высшего образования</p> <p>ИПК 3.2 Умеет использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся, применять современные технические средства обучения и образовательные технологии с учетом</p> <ul style="list-style-type: none"> - специфики образовательных программ, требований федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС СОО, ФГОС СПО, ФГОС ВО); - особенностей преподаваемого учебного предмета, курса, дисциплины (в предметной области “Математика”); - задач занятия (цикла занятий), вида занятия; - возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся; - стадии профессионального развития (в системе СПО и ВО); - возможности освоения образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания <p>ИПК 3.3 Владеет технологиями формирования знаний,</p>	<p>Б1.В.01.01 Педагогика и методика обучения математике в профильной школе;</p> <p>Б1.В.01.02 Педагогика и методика обучения математике в системе профессионального и высшего образования;</p> <p>Б1.В.ДВ.02.01 Организация научно-исследовательской работы обучающихся по математике;</p> <p>Б2.В.01(П) Производственная практика. Профильная практика;</p> <p>Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы;</p> <p>ФТД.02 Дополнительные главы элементарной математики</p>

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
	умений и навыков в области математики в системе среднего общего, среднего профессионального и высшего образования; технологиями развития мотивации и способностей обучающихся к занятиям математикой на различных ступенях обучения	

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
УК-2 (способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла)	<p>ИУК 2.1. Выстраивает этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта.</p> <p>ИУК 2.2. Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Определяет исполнителей проекта.</p> <p>ИУК 2.3. Проектирует решение конкретных задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>ИУК 2.4. Качественно решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время. Оценивает риски и результаты проекта.</p> <p>ИУК 2.5 Публично представляет результаты проекта, вступает в</p>	<p>Знать:</p> <p>основные этапы научного эксперимента с учетом последовательности их реализации, методологические основы построения статистических группировок и систем обобщающих статистических показателей, методы их измерения или расчёта;</p> <p>систему понятий математики и статистики, используемых в научном эксперименте;</p> <p>Уметь:</p> <p>грамотно формулировать цель и задачи научного исследования, проекта;</p> <p>составлять план статистического исследования для получения теоретических зависимостей на основе экспериментальных данных;</p> <p>применять математические и статистические методы в исследовательской деятельности;</p> <p>формировать круг характеризующих их исходных показателей, провести целенаправленный статистический анализ с применением соответствующих методов;</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками проведения статистического исследования экспериментальных данных;</p>

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
	обсуждение хода и результатов проекта.	навыками содержательно интерпретировать полученные производные статистические показатели; навыками анализа статистической информации, содержащейся в различных источниках, с применением изученных в курсе методов.
ПК-1 (способен демонстрировать знания понятийного аппарата, содержания, структуры, алгоритмов и методов исследования в предметной области "Математика")	<p>ИПК 1.1 Знает основы математической теории и перспективных направлений развития современной математики в области алгебры, геометрии и математического анализа; практические и прикладные аспекты математики, в том числе математические методы статистики</p> <p>ИПК 1.2 Умеет решать математические задачи соответствующей ступени образования, в том числе те новые, которые возникают в ходе работы с обучающимися, олимпиадные, исследовательские задачи; проводить исследования и эксперименты в области математики; организовывать поиск закономерностей и доказательств в частных и общих случаях;</p> <p>ИПК 1.3 Владеет основными и эвристическими методами решения математических задач в области алгебры, геометрии и математического анализа; навыками организации самостоятельной работы, самоконтроля и</p>	<p>Знать: основные понятия, характеристики и методы математической статистики, ранговые корреляции и взаимосвязи в педагогических исследованиях, статистические гипотезы;</p> <p>Уметь: решать исследовательские задачи, применять математические и статистические методы в исследовательской деятельности; анализировать и систематизировать информацию по теме исследования;</p> <p>Владеть: методами математического и статистического анализа для применения их при проведении научно-исследовательской работы, эксперимента.</p>

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
	самооценки в предметной области "Математика"	
ПК-2 (способен руководить исследовательской работой обучающихся)	<p>ИПК 2.1 Знает методологию, теоретические основы и технологии исследовательской деятельности обучающихся в системе среднего общего, среднего профессионального и высшего образования</p> <p>ИПК 2.2 Умеет создавать условия для интеллектуального развития обучающихся, мотивировать их деятельность по решению исследовательских и олимпиадных (нестандартных) математических задач, привлекать к активной самостоятельной и исследовательской деятельности в области математики и ее приложений</p> <p>ИПК 2.3 Владеет приемами и технологиями организации исследовательской, самостоятельной и поисковой деятельности обучающихся в области математики и ее приложений; методами математической обработки результатов исследований, экспериментов и статистических данных</p>	<p>Знать: специфику математических и статистических методов, их место в педагогических исследованиях; значимость математических и статистических методов обработки результатов эксперимента для формирования исследовательских умений;</p> <p>Уметь: создавать условия для владения навыками содержательной интерпретации результатов; методами выявления тенденций в решении исследовательских задач в области математики и ее приложений;</p> <p>Владеть: методами математической обработки результатов исследований, экспериментов и статистических данных.</p>
ПК-3 (готов к реализации образовательного процесса в предметной области "Математика" в образовательных	ИПК 3.1 Знает теорию и методику преподавания математики в профильной школе, в системе профессионального и высшего образования	Знать: математические методы обработки результатов педагогического эксперимента и статистических данных; критерии проверки статистических гипотез;

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
организациях разных типов)	<p>ИПК 3.2 Умеет использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся, применять современные технические средства обучения и образовательные технологии с учетом</p> <ul style="list-style-type: none"> - специфики образовательных программ, требований федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС СОО, ФГОС СПО, ФГОС ВО); - особенностей преподаваемого учебного предмета, курса, дисциплины (в предметной области “Математика”); - задач занятия (цикла занятий), вида занятия; - возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся; - стадии профессионального развития (в системе СПО и ВО); - возможности освоения образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания <p>ИПК 3.3 Владеет технологиями формирования знаний, умений и навыков в области математики в системе среднего общего, среднего профессионального и</p>	<p>Уметь:</p> <p>представлять результаты научных исследований в различных формах, применять современные технические средства для обработки результатов эксперимента и статистических данных;</p> <p>Владеть:</p> <p>технологиями существующих методов математического и статистического анализа для применения их при проведении научно-исследовательской работы.</p>

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
	высшего образования; технологиями развития мотивации и способностей обучающихся к занятиям математикой на различных ступенях обучения	

2. Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоёмкость дисциплины			108
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)			24
Аудиторная работа (всего):			24
в том числе:			
лекции			2
практические занятия, семинары			22
практикумы			
лабораторные работы			
в интерактивной форме			4
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			80
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы/контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			4
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)			80
4 Промежуточная аттестация обучающегося	зачет		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
Семестр 3									
I	Экспериментальные исследования								Реферат
3	Классификация, типы и задачи эксперимента.	11				1		10	
	Методика проведения и обработка результатов эксперимента.	12					2	10	
II	Основы метрологии и математической обработки результатов измерений								Индивидуальное задание
16	Основные понятия и определения метрологии	11				1		10	
	Основные понятия и характеристики математической статистики.	12					2	10	
III	Ранговые корреляции и взаимосвязи в педагогических исследованиях								Индивидуальное задание
17	Коэффициент корреляции Пирсона	14					4	10	
	Коэффициент конкордации	14					4	10	
IV	Статистические гипотезы								Индивидуальное задание
18	Параметрические критерии согласия	14					4	10	
	Непараметрические критерии	16					6	10	
	Промежуточная аттестация -	4							зачет
ИТОГО по семестру		108				2	22	80	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	Семестр 3	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1	Экспериментальные исследования	

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
1.1	Классификация, типы и задачи эксперимента.	Понятие эксперимента. Классификации экспериментов по способу формирования условий, по целям исследования, по организации проведения, по структуре изучаемых объектов и явлений, по характеру внешних воздействий на объект и др. Типы и задачи эксперимента. Этапы проведения эксперимента.
2	Основы метрологии и математической обработки результатов измерений	
2.1	Основные понятия и определения метрологии.	Основные понятия и определения метрологии. Основные характеристики измерений (как информационного процесса). Шкалы измерений. Метрологические характеристики. Методы измерений. Основные положения теории погрешностей.
<i>Содержание практических занятий</i>		
1	Экспериментальные исследования	
1.1	Методика проведения и обработка результатов эксперимента.	Рассматриваются классификации экспериментов по способу формирования условий, по целям исследования, по организации проведения, по структуре изучаемых объектов и явлений, по характеру внешних воздействий на объект и др.; этапы проведения эксперимента, определение и выбор методики эксперимента; разработка плана (программы) проведения эксперимента; определение целей и задач; выбор методов и анализа экспериментальных данных.
2	Основы метрологии и математической обработки результатов измерений	
2.1	Основные понятия и характеристики математической статистики.	Применение шкалы измерений. Метрологические характеристики. Методы измерений. Основные положения теории погрешностей. Нахождение основных характеристик математической статистики. Построение вариационного и статистического ряда. Геометрическая интерпретация результатов исследований. Характеристики положения вариационного ряда. Характеристики рассеивания. Понятие коэффициента детерминации. Эмпирическое корреляционное отношение. Коэффициент вариации. Точечные и интервальные оценки. Доверительный интервал.
3	Ранговые корреляции и взаимосвязи в педагогических исследованиях	
3.1	Коэффициент корреляции Пирсона.	Вычисление коэффициента ранговой корреляции. Определение характера и силы связи. Статистическая и корреляционная зависимость. Ранжирование. Коэффициент корреляции Спирмена. Коэффициент корреляции Пирсона.
3.2	Коэффициент конкордации.	Вычисление коэффициента ранговой корреляции. Ковариация. Выборочный коэффициент корреляции. Корреляционные матрицы и графы. Определение взаимосвязи нескольких величин. Коэффициент конкордации.
4	Статистические гипотезы	
4.1	Параметрические критерии согласия	Критерии согласия. Понятие статистической гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Критерий Стьюдента. Критерий Крамера-Уэлча. Критерий Фишера.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
4.2	Непараметрические критерии	Критерий Пирсона. Проверка нормальности распределения. Критерий Манна-Уитни. Критерий Колмогорова-Смирнова.
4.3	Непараметрические критерии	Критерий Вилкоксона. Критерий знаков. Критерий Макнамары. Критерий Крускала-Уоллиса. Критерий Фридмана. Критерий Пейджа.
	Промежуточная аттестация - зачет	

4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 7.

Таблица 7 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	80	Лекционные занятия (конспект) (1 занятия)	2 балла посещение 1 лекционного занятия	0 - 2
		Практические занятия (отчет о выполнении лабораторной работы) (11 занятия).	2 балл - посещение 1 практического занятия 3 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы	4 - 33
		Контрольные работы (3 работы)	За одну КР от 7 до: 8 баллов (выполнено 51 - 65% заданий) 9 баллов (выполнено 66 - 85% заданий) 10 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)	21-30
		Реферат (по 1 разделу)	7 баллов (пороговое значение) 15 баллов (максимальное значение)	7 - 15
Итого по текущей работе в семестре				32 - 80
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Тест.	10 балла (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10-20
Итого по промежуточной аттестации (зачету)				20 баллов
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Лемешко, Б. Ю. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход [Электронный ресурс] :

монография / Б. Ю. Лемешко [и др.]. – Электронные текстовые данные. – Москва : ИНФРА-М, 2015. - 890 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/515227> .
- Загл. с экрана

2. Сагдеев, Д. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. И. Сагдеев. — Электронные текстовые данные. — Казань : КНИТУ, 2016. — 324 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101880> — Загл. с экрана.

Дополнительная учебная литература

1. Крянев, А. В. Математические методы обработки неопределенных данных [Электронный ресурс] : монография / А. В. Крянев, Г. В. Лукин. — Электронные текстовые данные. — Москва : Физматлит, 2006. — 216 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59439>. — Загл. с экрана.
2. Осипова, С. И. Математические методы в педагогических исследованиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. И. Осипова, С. М. Бутакова, Т. Г. Дулинец, Т. Б. Шаипова. – Электронные текстовые данные. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 264 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=442057>
3. Бардасов, С. А. Гистограммы. Критерии оптимальности [Электронный ресурс] : монография / С. А. Бардасов ; Тюменский гос. ун-т, Ин-т мат. и комп. наук. – Электронные текстовые данные. - Тюмень : ТюмГУ, 2014. - 96 с. - Библиогр.: с. 94-95. - Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/view/icdlib/5087/read.php>. - Загл. с экрана
4. Патронова, Н. Н. Статистические методы в психолого-педагогических исследованиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Н. Патронова, М. В. Шабанова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. - Электронные текстовые данные. - Архангельск : ИПЦ САФУ, 2013. - 203 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436382>. - Загл. с экрана
5. Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Б.А. Горлач. — Электронные текстовые данные. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4864>. — Загл. с экрана.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

<p>216 Аудитория методики математического развития и обучения математике Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийная)</p> <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: доска интерактивная, компьютер преподавателя с монитором, проектор, акустическая система, экран</p> <p>Оборудование: дидактические игры, наборы цифр</p> <p>Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESET Endpoint Security, лицензия №EAV-0267348511 до 30.12.2022 г.; Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО), Google Chrome (свободно распространяемое</p>	<p>654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом. 1</p>
--	--

ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС	
303 Компьютерный класс Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийная) Специализированная (учебная) мебель: доска мел-маркер, столы компьютерные, стулья Оборудование для презентации учебного материала: ноутбук преподавателя, экран, проектор Оборудование: компьютеры с мониторами – 11 шт. Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО),Firefox 14 (свободно распространяемое ПО),Opera 12 (свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), AdobeReaderXI(свободно распространяемое ПО),WinDjView(свободно распространяемое ПО) Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом. 2

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>.
3. Mathcad-справочник по высшей математике – <http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp>
4. Интернет-портал исследовательской деятельности учащихся “Исследователь. Ru” - <http://window.edu.ru/resource/540/39540>

6. Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

Темы рефератов

1. Основные методы научных исследований.
2. Математические методы в исследованиях.
3. Основные положения теории погрешностей.
4. Характеристики случайных величин. Функция распределения.
5. Распределения случайных величин.
6. Методы планирования эксперимента.
7. Организация и структура педагогического исследования.
8. Системный подход в педагогическом исследовании.
9. Методы эмпирического исследования и их виды.
10. Математические методы в педагогических исследованиях.
11. Методы оценивания параметров распределений.
12. Применение непараметрических критериев согласия.
13. Порядок проверки гипотез о согласии,
14. Критерии проверки отклонения распределения от нормального закона.

15. Исследование критериев проверки случайности и отсутствия тренда.
16. Система статистического анализа одномерных наблюдений.

Темы индивидуальных заданий

1. Индивидуальное задание №1: Математическая обработка педагогического исследования

Темы:

- 1.1 Основные понятия и характеристики математической статистики.
- 1.2 Корреляционное отношение.
- 1.3 Доверительный интервал.

Вариант (образец):

Задание 1.

- А) Составить вариационный ряд распределения.
- Б) Составить статистический ряд распределения.
- В) Построить полигон относительных частот.
- Г) Построить диаграмму (для относительных частот).

3	5	8	10	0
4	2	9	7	3
5	6	10	8	2
0	2	4	9	3
6	7	10	6	4

Задание 2.

- А) Составить интервальный ряд распределения, выделив 6 групп с равными интервалами.
- Б) Построить гистограмму распределения.

23	48	54	42	83
43	58	73	67	99
25	84	64	86	100
85	80	74	73	94
48	21	87	43	58
21	33	48	54	59

Задание 3.

В трех классах «А», «Б» и «В» проводилась контрольная работа по математике. В классах учится от 20 до 35 человек.

1. Для каждого класса найти выборочное среднее \bar{X} .
2. Для каждого класса найти медиану.
3. Для каждого класса найти моду.
4. Найти выборочное среднее по трем классам двумя способами.
5. Найти $D_{\text{межгрупп}}$, $D_{\text{внутригрупп}}$, $D_{\text{выбор}}$ по всем трем классам.

Проверить взаимосвязь между общей дисперсией, внутригрупповой и межгрупповой.

	2	3	4	5
«А»	10	7	4	5
«Б»	6	8	7	6
«В»	10	10	1	8

Задание 4.

Определить в какой степени успешность сдачи ЕГЭ зависит от профиля класса. Определить коэффициент детерминации; эмпирическое корреляционное отношение.

Профили	Средний балл	Числ. группы	Диспер. в группе
Общеобр.	50	15	9,30
Гуманит.	66	23	12,8
Ест.-геогр.	77	25	10,6
Физ.-мат.	80	25	8,5

Задание 5.

В таблице приведены результаты тестирования по определенной методике.

- Можно ли проводить эксперимент с данной группой?
- Найти коэффициент вариации.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
100	101	103	105	107	110	112	113	115	120

Задание 6.

Пусть известно среднее квадратическое отклонение нормально распределенного признака X генеральной совокупности, объем выборки и выборочное среднее. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания a , если $\alpha = 0,9$.

$\sigma = 6$
$n = 81$
$\bar{x}_e = 12$

2. Индивидуальное задание №2: Ранговые корреляции и взаимосвязи в педагогических исследованиях

Темы:

- 2.1 Коэффициенты корреляции.
- 2.2 Коэффициент конкордации.

Вариант (образец):

Задание 1.

Определить характер и силу связи между результатами ЕГЭ по математике физике, используя данные таблицы.

Ученик	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Математика	100	95	87	85	71	69	68	65	62	58	53	49	44	36	31
Физика	80	69	71	100	97	55	50	47	77	85	37	44	33	52	60

Задание 2.

Определить характер и силу связи между оценками в проведенных контрольных работ по математике и физике (найти выборочную среднюю, ковариацию и коэффициент корреляции).

Оценка по физике	Оценка по математике			
	2	3	4	5
2	1	2	1	3
3	3	4	-	5
4	4	2	2	-
5	1	1	-	1

Задание 3.

Построить корреляционную матрицу ранговой попарной связи результатов трех тестирований 15 студентов. Результаты ранжирования тестирования студентов представлены в таблице.

Тест	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Тест А (ранг)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Тест В (ранг)	15	1	5	14	7	6	2	8	11	3	4	10	9	12	13
Тест С (ранг)	13	14	2	11	10	12	1	9	15	3	5	6	4	7	8

Задание 4.

Итоги ЕГЭ по 4 предметам (средний балл за 2012 год по региону А) приведены в таблице.

А) Определить как связаны успехи по всем 4 предметам, рассчитать коэффициент конкордации.

Б) Рассчитать коэффициент корреляции Спирмена, составить корреляционную матрицу.

предмет город	Русский язык (баллы)	Математика (баллы)	Физика (баллы)	Информатика (баллы)
Б	61,34	59,39	43,74	54,83
В	65,00	61,39	48,99	51,39
Г	60,15	48,81	39,91	35,54
Д	59,81	47,71	41,51	35,58
Е	55,01	51,14	59,16	61,01
Ж	54,16	54,18	60,09	61,15
З	58,17	39,83	35,15	42,21
И	49,17	40,04	30,17	43,44

3. Индивидуальное задание №3: Статистические гипотезы

Темы:

3.1 Параметрические критерии согласия.

3.2 Непараметрические критерии.

Вариант (образец):

Задание 1.

А) Используя t-критерий Стьюдента, проверить гипотезу о несущественности различий в средних значениях стрессоустойчивости учителя и шахтера. При уровне значимости $\alpha=0,1$, $n_1=31$, $n_2=32$.

Б) Применить критерий Крамера - Уэлча.

В) Применить критерий Фишера, при $\alpha=0,1$.

№	Учитель	Шахтер
1	17	22
2	22	23
3	20	20
4	21	21
5	21	19
6	15	22
7	16	20
8	17	24
9	17	26
10	18	21
11	22	24
12	24	25
13	23	25
14	27	21
15	25	22
16	25	22
17	17	27
18	18	20
19	18	21
20	20	18
21	19	18
22	20	19
23	25	19

24	23	20
25	17	25
26	19	23
27	19	23
28	24	21
29	23	24
30	25	18
31	23	17
32	-	16

Задание 2.

Среди студентов, магистров и аспирантов в течение двух недель проводился опрос об удовлетворённости питанием в столовой. Можно ли считать, что эмпирическое распределение на первой неделе исследования согласуется с эмпирическим распределением на второй неделе исследования, т.е. структура удовлетворенности ответами обучающихся сохранилась в течение данного времени? Уровень значимости равен 0,05.

Курсы	Число удовлетв. питанием на 1-ой неделе	Число удовлетв.. питанием на 2-ой неделе
1	29	37
2	37	29
3	40	39
4	40	40
5	39	45
Магистранты	50	40
Аспиранты	45	50

Задание 3.

В результате выборочного обследования стажа работы учителей информатики в школах города получены следующие данные, представленные в таблице. Выяснить, является ли распределение стажа работы нормальным на уровне значимости $\alpha=0,05$.

Стаж работы	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24	24-28	28-32
Число учителей	17	9	10	7	11	13	15	25

Задание 4.

Проведение итоговой контрольной работы по физике в средней общеобразовательной школе дало следующие результаты по 10-балльной шкале для класса, обучающегося по традиционной системе (8 «А») и класса, обучающегося по системе «Развивающее обучение» (8 «Б»), представленные в таблице. Определите с помощью критерия Манна-Уитни, превосходят ли учащиеся 8 «Б» учащихся 8 «А» по уровню знаний по физике.

ученик	8 «А»	8 «Б»
1	5	7
2	3	3
3	10	4
4	10	5
5	4	6

6	7	8
7	6	9
8	5	10
9	4	10
10	3	9
11	10	8
12	9	7
13	8	6
14	-	4

Задание 5.

При изучении активности студентов на практических занятиях были получены результаты для экспериментальной и контрольной групп, приведенные в таблице. Определить с использованием критерия Колмогорова-Смирнова являются ли значимыми различия между контрольной и экспериментальной группами?

уровень усвоения	частота в эксперимент. группе (чел.)	частота в контрольной группе (чел.)
хорошо	107	95
приблизительно	110	55
плохой	50	129
объем выборки	267	279

Задание 6.

Определить значимость различий изменения выносливости учащихся от физической нагрузки. Применить критерий Вилкоксона. Уровень значимости равен 0,05.

измерение до эксперимента	6	7	9	8	11	10	13	12	14	5	7	15
измерение после эксперимента	13	10	14	15	5	7	8	9	9	11	12	10

Задание 7.

В таблице приведены результаты уровня знаний обучающихся на курсах повышения квалификации. Определить является ли измерение уровня статистически значимым. Применить критерий знаков, $\alpha=0,05$.

уровень знаний до курса	21	25	37	38	28	30	40	39	25	26	31	37	29	22	21
уровень знаний после курса	30	29	28	27	40	40	35	37	38	28	29	30	35	34	21

Задание 8.

В школе проведено пробное тестирование по информатике в форме ЕГЭ во второй и третьей четверти. Можно ли сказать, что выполнение тестовых заданий учащихся изменилось существенно? Использовать критерий Макнамары, $\alpha=0,05$.

		2 тестирование	
		Справились	Не справились
1 тестирование	Справились	35	20
	Не справились	32	40

Задание 9.

Одинаковы ли воздействия педагогического эксперимента на младших и старших школьниках, учителей по показателям психологической защищенности после эксперимента. Применить критерии Крускала-Уоллиса, $\alpha=0,01$.

Показатель защищенности №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Мл.школьники	2,5	3,8	2,5	2,6	2,5	2,5	2,5	3,3	3,1	3,3
Ст.школьники	2,6	2,5	3,8	2,6	2,5	2,6	3,3	2,7	2,8	2,8
Учителя	2,7	2,9	4,2	4,1	3,9	2,9	3,1	3,2	3,3	4,3

Задание 10.

5 учащихся исследуются по 4 тестам. Являются ли результаты тестирования случайными? Применить критерий Фридмана, $\alpha=0,05$.

№ испыт.	Оценка в баллах			
	тест А	тест В	тест С	тест D

Задание 11.

Установлено, что испытуемые относятся к наказаниям, которые совершают по отношению к их детям разные люди по-разному. Определить тенденцию согласия о допустимости наказания по результатам оценки в психогенном эксперименте с помощью критерия Пейджа, $\alpha=0,01$.

Испытуемые												
"я сам наказываю" 1												
"бабушка наказывает" 2												
"учитель наказывает" 3												

6.2 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 8 - Примерные теоретические вопросы и практические задачи к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
2 семестр		
1. Экспериментальные исследования		
1.1 Классификация, типы и задачи эксперимента.	1. Понятие эксперимента. Классификации экспериментов по способу формирования условий, по целям исследования, по организации проведения, по структуре изучаемых объектов и явлений, по характеру внешних воздействий на объект и др. 2. Типы и задачи эксперимента. 3. Этапы проведения эксперимента.	1. Составить схему классификации экспериментальных исследований. Выделить типы экспериментов, используемых в педагогических исследованиях. 2. Сформулировать этапы проведения педагогического эксперимента (на конкретном примере с участием в эксперименте двух групп, одна из которых обучается по экспериментальной программе, а вторая – по традиционной).

1.2 Методика проведения и обработка результатов эксперимента.	4.Определение и выбор методики эксперимента. 5.Разработка плана (программы) проведения эксперимента. 6.Определение целей и задач. Выбор методов обработки и анализа экспериментальных данных.	3. Разработать методику проведения педагогического эксперимента и плана его проведения на конкретном примере с участием одной группы учащихся, сравнивая уровень знаний до формирующего эксперимента и после него. 4. Определить цель и задачи педагогического исследования (на примере из предыдущего пункта) и выбрать методы обработки результатов эксперимента.																									
2. Основы метрологии и математической обработки результатов измерений																											
2.1 Основные понятия и определения метрологии	7.Основные понятия и определения метрологии. 8.Основные характеристики измерений (как информационного процесса). 9.Шкалы измерений. 10.Метрологические характеристики. Методы измерений. Основные положения теории погрешностей.	5. Перечислить основные типы шкал измерений и определить их применение в педагогических исследованиях, привести примеры. 6. Сформулировать основные положения теории погрешностей.																									
2.2 Основные понятия и характеристики математической статистики.	11.Основные понятия и характеристики математической статистики. 12.Генеральная и выборочная совокупности. 13.Вариационный ряд. Статистический ряд. 14.Геометрическая интерпретация результатов исследований. 15.Характеристики положения вариационного ряда. 16.Характеристики рассеивания.	7. А) Составить вариационный ряд распределения. Б) Составить статистический ряд распределения. В) Построить полигон относительных частот. Г) Построить диаграмму (для относительных частот). <table border="1" data-bbox="938 1400 1246 1594" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>3</td><td>5</td><td>8</td><td>10</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>2</td><td>9</td><td>7</td><td>3</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>10</td><td>8</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>9</td><td>3</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>10</td><td>6</td><td>4</td></tr> </table> 8. В трех классах «А», «Б» и «В» проводилась контрольная работа по математике. В классах учится от 20 до 35 человек. <ol style="list-style-type: none"> 1. Для каждого класса найти выборочное среднее \bar{X}_v. 2. Для каждого класса найти медиану. 3. Для каждого класса найти моду. 4. Найти выборочное среднее по трем классам двумя способами. 5. Найти $D_{\text{межгрупп}}$, $D_{\text{внутригрупп}}$, $D_{\text{выбор}}$ по всем трем классам. 	3	5	8	10	0	4	2	9	7	3	5	6	10	8	2	0	2	4	9	3	6	7	10	6	4
3	5	8	10	0																							
4	2	9	7	3																							
5	6	10	8	2																							
0	2	4	9	3																							
6	7	10	6	4																							

		<p>Проверить взаимосвязь между общей дисперсией, внутригрупповой и межгрупповой.</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>«А»</td> <td>10</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>«Б»</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>«В»</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>1</td> <td>8</td> </tr> </table>		2	3	4	5	«А»	10	7	4	5	«Б»	6	8	7	6	«В»	10	10	1	8																
	2	3	4	5																																		
«А»	10	7	4	5																																		
«Б»	6	8	7	6																																		
«В»	10	10	1	8																																		
<p>1.2 Корреляционное отношение. Доверительный интервал.</p>	<p>17.Понятие коэффициента детерминации. 18.Эмпирическое корреляционное отношение. 19.Коэффициент вариации.</p>	<p>9. Определить в какой степени успешность сдачи ЕГЭ зависит от профиля класса. Определить: коэффициент детерминации; эмпирическое корреляционное отношение.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Профили</th> <th>Средний балл</th> <th>Числ. группы</th> <th>Диспер. в группе</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Общеобр.</td> <td>50</td> <td>15</td> <td>9,30</td> </tr> <tr> <td>Гуманит.</td> <td>66</td> <td>23</td> <td>12,8</td> </tr> <tr> <td>Ест.-геогр.</td> <td>77</td> <td>25</td> <td>10,6</td> </tr> <tr> <td>Физ.-мат.</td> <td>80</td> <td>25</td> <td>8,5</td> </tr> </tbody> </table> <p>10. Пусть известно среднее квадратическое отклонение нормально распределенного признака X генеральной совокупности, объем выборки и выборочное среднее. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания a, если $\alpha = 0,9$.</p> <table border="1"> <tr> <td>$\sigma = 6$</td> </tr> <tr> <td>$n = 81$</td> </tr> <tr> <td>$x_g = 12$</td> </tr> </table>	Профили	Средний балл	Числ. группы	Диспер. в группе	Общеобр.	50	15	9,30	Гуманит.	66	23	12,8	Ест.-геогр.	77	25	10,6	Физ.-мат.	80	25	8,5	$\sigma = 6$	$n = 81$	$x_g = 12$													
Профили	Средний балл	Числ. группы	Диспер. в группе																																			
Общеобр.	50	15	9,30																																			
Гуманит.	66	23	12,8																																			
Ест.-геогр.	77	25	10,6																																			
Физ.-мат.	80	25	8,5																																			
$\sigma = 6$																																						
$n = 81$																																						
$x_g = 12$																																						
3. Ранговые корреляции и взаимосвязи в педагогических исследованиях																																						
<p>2.1 Коэффициент корреляции Пирсона</p>	<p>20.Коэффициент ранговой корреляции. Характер и сила связи. 21.Статистическая и корреляционная зависимость. 22.Ранжирование. Коэффициент корреляции Спирмена. 23.Коэффициент корреляции Пирсона. 24.Ковариация. 25.Выборочный коэффициент корреляции. 26.Корреляционные матрицы и графы.</p>	<p>11. Определить характер и силу связи между результатами ЕГЭ по математике и физике, используя данные таблицы.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ученик</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Матем-ка</td> <td>100</td> <td>95</td> <td>87</td> <td>85</td> <td>71</td> </tr> <tr> <td>Физика</td> <td>80</td> <td>69</td> <td>71</td> <td>100</td> <td>97</td> </tr> </tbody> </table> <p>12. Построить корреляционную матрицу ранговой попарной связи результатов трех тестирований 5 студентов. Результаты ранжирования тестирования студентов представлены в таблице.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Тест А (ранг)</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Тест В (ранг)</td> <td>15</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>14</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Тест С (ранг)</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>2</td> <td>11</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	Ученик	1	2	3	4	5	Матем-ка	100	95	87	85	71	Физика	80	69	71	100	97	Тест А (ранг)	1	2	3	4	5	Тест В (ранг)	15	1	5	14	7	Тест С (ранг)	13	14	2	11	10
Ученик	1	2	3	4	5																																	
Матем-ка	100	95	87	85	71																																	
Физика	80	69	71	100	97																																	
Тест А (ранг)	1	2	3	4	5																																	
Тест В (ранг)	15	1	5	14	7																																	
Тест С (ранг)	13	14	2	11	10																																	

2.2 Коэффициент конкордации	27.Определение взаимосвязи нескольких величин. Коэффициент конкордации.	<p>13.Итоги ЕГЭ по 3 предметам (средний балл за 2012 год по региону А) приведены в таблице.</p> <p>А) Определить как связаны успехи по всем 3 предметам, рассчитать коэффициент конкордации.</p> <p>Б) Рассчитать коэффициент корреляции Спирмена, составить корреляционную матрицу.</p> <table border="1" data-bbox="938 481 1476 853"> <tr> <th>предмет город</th> <th>Русский язык (баллы)</th> <th>Математика (баллы)</th> <th>Физика (баллы)</th> </tr> <tr> <td>Б</td> <td>61,34</td> <td>59,39</td> <td>43,74</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>65,00</td> <td>61,39</td> <td>48,99</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>60,15</td> <td>48,81</td> <td>39,91</td> </tr> <tr> <td>Д</td> <td>59,81</td> <td>47,71</td> <td>41,51</td> </tr> <tr> <td>Е</td> <td>55,01</td> <td>51,14</td> <td>59,16</td> </tr> </table>	предмет город	Русский язык (баллы)	Математика (баллы)	Физика (баллы)	Б	61,34	59,39	43,74	В	65,00	61,39	48,99	Г	60,15	48,81	39,91	Д	59,81	47,71	41,51	Е	55,01	51,14	59,16
предмет город	Русский язык (баллы)	Математика (баллы)	Физика (баллы)																							
Б	61,34	59,39	43,74																							
В	65,00	61,39	48,99																							
Г	60,15	48,81	39,91																							
Д	59,81	47,71	41,51																							
Е	55,01	51,14	59,16																							

4. Статистические гипотезы

3.1 Параметрические критерии согласия	<p>28.Критерии согласия. Понятие статистической гипотезы. Ошибки первого и второго рода.</p> <p>29.Критерий Стьюдента.</p> <p>30.Критерий Крамера-Уэлча.</p> <p>31. Критерий Фишера.</p>	<p>14.Среди студентов, магистров и аспирантов в течение двух недель проводился опрос об удовлетворённости питанием в столовой. Можно ли считать, что эмпирическое распределение на первой неделе исследования согласуется с эмпирическим распределением на второй неделе исследования, т.е. структура удовлетворенности ответами обучающихся сохранилась в течение данного времени? Уровень значимости равен 0,05.</p> <table border="1" data-bbox="949 1346 1519 1861"> <thead> <tr> <th>Курсы</th> <th>Число удовлетв. питанием на 1-ой неделе</th> <th>Число удовлетв.. питанием на 2-ой неделе</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>29</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>37</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>40</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>40</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>39</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Магистранты</td> <td>50</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Аспиранты</td> <td>45</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>	Курсы	Число удовлетв. питанием на 1-ой неделе	Число удовлетв.. питанием на 2-ой неделе	1	29	37	2	37	29	3	40	39	4	40	40	5	39	45	Магистранты	50	40	Аспиранты	45	50
Курсы	Число удовлетв. питанием на 1-ой неделе	Число удовлетв.. питанием на 2-ой неделе																								
1	29	37																								
2	37	29																								
3	40	39																								
4	40	40																								
5	39	45																								
Магистранты	50	40																								
Аспиранты	45	50																								
3.2 Непараметрические критерии	<p>32.Критерий Пирсона. Проверка нормальности распределения.</p> <p>33.Критерий Манна-Уитни.</p>	<p>15. При изучении активности студентов на практических занятиях были получены результаты для экспериментальной и контрольной групп, приведенные в таблице. Определить с использованием</p>																								

	<p>34.Критерий Колмогорова-Смирнова. 35.Критерий Вилкоксона. 36.Критерий знаков. 37.Критерий Макнамары. 38.Критерий Крускала-Уоллиса. 39. Критерий Фридмана. 40. Критерий Пейджа.</p>	<p>критерия Колмогорова-Смирнова являются ли значимыми различия между контрольной и экспериментальной группами?</p> <table border="1" data-bbox="954 297 1513 719"> <thead> <tr> <th>уровень усвоения</th> <th>частота в эксперимент. группе (чел.)</th> <th>частота в контрольной группе (чел.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>хорошо</td> <td>107</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>приблизительно</td> <td>110</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>плохой</td> <td>50</td> <td>129</td> </tr> <tr> <td>объем выборки</td> <td>267</td> <td>279</td> </tr> </tbody> </table> <p>16. 5 учащихся исследуются по 4 тестам. Являются ли результаты тестирования случайными? Применить критерий Фридмана, $\alpha=0,05$.</p> <table border="1" data-bbox="946 864 1458 1256"> <thead> <tr> <th rowspan="2">№ испыт.</th> <th colspan="4">Оценка в баллах</th> </tr> <tr> <th>тест А</th> <th>тест В</th> <th>тест С</th> <th>тест D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	уровень усвоения	частота в эксперимент. группе (чел.)	частота в контрольной группе (чел.)	хорошо	107	95	приблизительно	110	55	плохой	50	129	объем выборки	267	279	№ испыт.	Оценка в баллах				тест А	тест В	тест С	тест D																									
уровень усвоения	частота в эксперимент. группе (чел.)	частота в контрольной группе (чел.)																																																	
хорошо	107	95																																																	
приблизительно	110	55																																																	
плохой	50	129																																																	
объем выборки	267	279																																																	
№ испыт.	Оценка в баллах																																																		
	тест А	тест В	тест С	тест D																																															

Составитель (и): Фомина А.В., доцент каф. МФММ

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))