

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Байханов Исмаил Баутдинович

Должность: Ректор **МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Дата подписания: 13.07.2023 08:49:28

Уникальный программный ключ:

442c337cd125e1d014f62698c9d813e502697764

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Утверждаю:
и.о. зав.каф.: А.М. Шихада



(подпись)

Протокол № 8 заседания
кафедры от 28 апреля 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(код и направление подготовки)

Профили подготовки

«Химия» и «Биология»

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год набора **2023**

Грозный, 2023

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1. О.06.02. «Методы математической обработки данных» относится к дисциплинам обязательной части модуля учебно-исследовательской и проектной деятельности Блока 1.

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 г. №125, профессиональным стандартом: педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты.

1.2. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является формирование исследовательских умений применять методы математико-статистического анализа, алгоритмы обработки данных с использованием стандартных статистических пакетов и владение способами планирования и организации собственных исследований.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Достижение цели освоения дисциплины (модуля) обеспечивается через формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций, которые формирует дисциплина (модуль)	Планируемые результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы работы с источниками информации; • особенности системного и критического мышления; • способы научной аргументации; • подходы к решению поставленных задач. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать источники информации для выявления противоречий и поиска достоверных суждений; • находить, отбирать и анализировать информацию для решения поставленных задач; • аргументированно представлять собственное суждение и давать оценку информации; • определять и оценивать возможные риски при решении поставленных задач. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами поиска, критического анализа и синтеза информации; • приемами решения поставленных задач; • способами аргументации собственной позиции;
	УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	
	УК-1.3 Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	

		<ul style="list-style-type: none"> • приемами интеграции знаний из разных научных областей для решения поставленных задач.
ОПК-9 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.1 Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	Знает: <ul style="list-style-type: none"> • предметную область использования информационных систем; • современные возможности специализированных информационных систем и технологий; • системы сбора и представления геопространственных данных; • современный отечественный и зарубежный опыт функционирования информационных систем. Умеет: <ul style="list-style-type: none"> • работать с компьютерной техникой, специализированными техническими средствами и программным обеспечением; • обрабатывать с использованием современных программных средств текстовую и графическую информацию; • использовать цифровое информационное пространство для решения задач профессиональной деятельности. Владеет: <ul style="list-style-type: none"> • методами отбора и использования цифровых ресурсов, анализа текстовой и графической информации для решения задач профессиональной деятельности; • технологиями создания презентационного материала с использованием современных информационных технологий..
	ОПК-9.2 Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности	

1.4. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академ. часов)

Таблица 2

Вид учебной работы	Количество академ. часов	
	Очно	Заочно
4.1. Объем контактной работы обучающихся с преподавателем	56	24
4.1.1. аудиторная работа	40	8
в том числе:		
лекции	20	4
практические занятия, семинары, в том числе практическая подготовка	20	4
4.1.2. внеаудиторная работа	16	16
в том числе:	8	8
индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	6	6
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем	2	2
4.2. Объем самостоятельной работы обучающихся	68	96
в том числе часов, выделенных на подготовку к зачету	18	36

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Тематическое планирование дисциплины (модуля):

Таблица 3

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах		Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)					
				Лекции		Практ. занятия		Сам. работа	
		Очно	Заочн.	Очно	Заочн.	Очно	Заочн.	Очно	Заочн.
1.	Основы измерения и количественного описания данных	30	26	6	1	6	1	18	24
2.	Закон нормального распределения случайной величины.	28	26	4	1	6	1	18	24
3.	Методы сравнения групп.	24	26	4	1	4	1	16	24
4.	Методы исследования взаимосвязи.	26	26	6	1	4	1	16	24
5.	Итого	108	104	20	4	20	4	68	96

2.2. Содержание разделов дисциплины (модуля):

Таблица 4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание дисциплины (дидактические единицы)
1.	Основы измерения и количественного описания данных	Генеральная совокупность и выборка, свойства выборки. Измерения, измерительные шкалы, виды шкал. Математические средства представления информации: таблицы, диаграммы, графики, графы. Таблица исходных данных. Первичные описательные статистики: меры центральной тенденции (мода, медиана, выборочное среднее) и меры изменчивости (размах, дисперсия, стандартное отклонение). Перевод измерений в разные шкалы. Понятие статистической гипотезы. Уровень статистической значимости. Содержательная интерпретация статистического решения.
2.	Закон нормального распределения случайной величины.	Нормальное распределение признака, его свойства. Понятие вероятности. Определение вероятности попадания величины в заданный интервал по графику. Критерий Колмогорова-Смирнова для сравнения распределений и проверки соответствия эмпирического распределения нормальному. Проверка типа распределения при помощи статистических пакетов (MS EXCEL, Statistica).

3.	Методы сравнения групп.	Общие принципы выбора и применения статистических критериев. Параметрические и непараметрические критерии. Уровень статистической значимости критерия. Критерии сравнения зависимых выборок: критерий t-Стьюдента и/или критерий Т-Вилкоксона. Критерии сравнения независимых выборок: критерий t-Стьюдента и/или критерий U-МаннаУитни, критерий Н-Краскала-Уоллиса. Обработка данных на компьютере (MS EXCEL, Statistica)
4.	Методы исследования взаимосвязи.	Понятие корреляции, диаграмма рассеивания. Простейшие разновидности корреляции. Коэффициент корреляции. Величина корреляции и сила связи. Линейные и ранговые корреляции. Коэффициент корреляции r-Пирсона. Коэффициент детерминации. Линия регрессии. Вычисление линии регрессии при линейной корреляции. Коэффициент корреляции r-Спирмена. Обработка данных на компьютере (MS EXCEL, Statistica).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающихся
1.	Основы измерения и количественного описания данных	Выполнение индивидуальных заданий
2.	Закон нормального распределения случайной величины.	Выполнение индивидуальных заданий «
3.	Методы сравнения групп.	Выполнение индивидуальных заданий
4.	Методы исследования взаимосвязи.	Выполнение индивидуальных заданий

1) Асхабов, С.Н. Основы теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие/С.Н. Асхабов, М..А. Бетилгириев, .- Ростов-н/Д;2002.-180с.

2) Афанасьев, В.В. Теория вероятностей: учебник/Афанасьев В.В.- М.:ВЛАДОС,2007.-350с.

3) Щербакова, Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Щербакова Ю.В.. – Саратов: Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1786-0. — Текст: электронный// ЭБС IPR SMART URL: <http://www.iprbookshop.ru/81056.html>

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы дисциплины (модуля)

3.2.1. Основная и дополнительная литература

Таблица 6

Виды литературы	Автор, название литературы, город, издательство, год	Количество часов, обеспеченных указанной литературой	Количество обучающихся	Количество экземпляров в библиотеке университета	Режим доступа ЭБС/электронный носитель (CD,DVD)	Обеспеченность обучающихся литературой,
1	2	3	4	5	6	7
Основная литература						
1	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для бакалавров / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. М. : Издательство Юрайт, 2014.-479 с.	48/60	48	15		100%
b2	Кочетков Е.С., Смерчинская С.О., Соколов В.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник/ Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов.- 2-е изд. – М. :ФОРУМ :ИНФРА-М, 2014. – 240 с.	48/60	48	15		100%
3	Щербакова, Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Щербакова Ю.В.. — Саратов: Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1786-0. — Текст : электронный	48/60			ЭБС IPR SMART : URL: https://www.iprbooks.hop.ru/81056.html	100 %
Дополнительная литература						
1	Вентцель, Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: учебное пособие/Е.С. Вентцель. –М.: Академия, 2003.-448с.	48/60	48	20		42%
2	Вентцель, Е.С. Теория вероятностей: учебное пособие/Е.С. Вентцель. – М.;2001.-575с.,ил.	48/60	48	20		42%

3.2.2. Интернет-ресурсы

- 1) Электронно-библиотечная система IPRbooks (www.iprbookshop.ru).
- 2) Образовательная платформа «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>).

- 3) Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).
- 4) МЭБ (Межвузовская электронная библиотека) НГПУ. (<https://icdlib.nspu.ru/>).
- 5) НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU (<https://www.elibrary.ru/>).
- 6) СПС «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>).

3.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

Таблица 7

Помещения для осуществления образовательного процесса	Перечень основного оборудования (с указанием кол-ва посадочных мест)	Адрес (местоположение)
Аудитория для проведения лекционных занятий		
Лекционная аудитория - ауд. 4-07	Аудиторная доска, (столы ученические, стулья ученические на 20 посадочных мест, учебная доска - 1 шт., наглядные пособия.	Уч. корпус №3 г. Грозный, ул. Ляпидевского № 9а
Аудитории для проведения практических занятий, контроля успеваемости		
Аудитория для практических занятий - ауд.4-07	Аудиторная доска, (столы ученические, стулья ученические на 20 посадочных мест, учебная доска - 1 шт., наглядные пособия.	Уч. корпус №3 г. Грозный, ул. Ляпидевского № 9а
Помещения для самостоятельной работы		
Читальный зал библиотеки ЧГПУ	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза. Количество посадочных мест - 50.	Электронный читальный зал. этаж 2 Библиотечно-компьютерный центр г. Грозный, ул. Субры Кишиевой, 33

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

4.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины / модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и т.д.

Таблица 8

№ п/п	Наименование темы (раздела) с контролируемым содержанием	Код и наименование проверяемых компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Раздел 1. Основы измерения и количественного описания данных	УК-1	Устный опрос, выполнение индивидуальных практических заданий.	Аттестационная работа № 1.
2.	Раздел 2. Закон нормального распределения случайной величины.	УК-1 ОПК-9	Устный опрос, выполнение индивидуальных практических заданий.	
3.	Раздел 3. Методы сравнения групп.	УК-1 ОПК-9	Устный опрос, выполнение индивидуальных практических заданий.	Аттестационная работа № 2.
4.	Раздел 4. Методы исследования взаимосвязи.	УК-1 ОПК-9	Устный опрос, выполнение индивидуальных практических заданий.	

4.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.2.1. Наименование оценочного средства: *тест*

Методические материалы: приводятся вопросы и/или типовые задания, критерии оценки.

Примерные вопросы для тестирования

Вопрос 1. Среди перечисленных событий достоверными являются (выберите два правильных варианта):

заморозание воды при сильном морозе

выпадение 7 очков при выбрасывании игральной кости

после мая всегда идет июнь

попадание дротиком в мишень с первого раза

Вопрос 2. Какова вероятность того, что из корзины, в которой лежат 5 красных и 5 синих шаров, Вы наугад вытащите красный?

Вопрос 3. Первый студент успешно сдаст экзамен с вероятностью 0,6. Второй студент успешно сдаст экзамен с вероятностью 0,8. Вероятность успешной сдачи экзамена двумя студентами равна

Вопрос 4. Среди перечисленных событий невозможными являются (выберите два правильных варианта):

выпадение 7 очков при выбрасывании игральной кости

попадание в мишень при стрельбе

наступление после июня августа

победа спортсмена на соревнованиях

Вопрос 5. В урне 20 шаров черного и 4 шара белого цвета. Наугад выбирается один шар. Вероятность того, что это будет белый шара равна

Вопрос 6. Вероятность наступления некоторого события НЕ МОЖЕТ быть равна:

- а) $7/2$ б) 1 в) 0

Вопрос 7. Два человека стреляют по одной и той же мишени. Один обычно попадает 8 раз из 10, а второй 7 раз из 10. Вероятность того, что оба попадут в цель после первого выстрела равна

Вопрос 8. Игральный кубик бросают один раз. Вероятность того, что на грани выпадет число очков большее 2, равна...

Вопрос 9. Первый завод выпускает качественные станки с вероятностью 0,8. Второй завод выпускает качественные станки с вероятностью 0,9. На каждом заводе купили по одному станку. Какова вероятность того, что оба они качественные...

Вопрос 10. Игральный кубик бросают один раз. Вероятность того, что на грани выпадет число очков большее 4, равна....

Вопрос 11. Семена для посадки берут из двух пакетов Вероятность прорастания семян из первого пакета 0,5 из второго 0,8. Какова вероятность, что прорастут семена и из первого и из второго пакетов

Вопрос 12. Игральный кубик бросают один раз. Вероятность того, что на грани выпадет число очков большее 6, равна....

Вопрос 13. Какова вероятность того, что при бросании двух игральных костей одновременно в сумме выпадет 3?

Вопрос 14. Вероятность наступления некоторого события НЕ МОЖЕТ быть равна:

- а) $-1/2$ б) $3/4$ в) 0 г) 1 д) 5

Вопрос 15. Дискретная случайная величина x имеет закон распределения вероятностей

x	2	3	5
p	0,1	0,5	0,4

Математическое ожидание этой случайной величины равно

Вопрос 16. График плотности вероятностей для нормального распределения изображен на рисунке...

- 1 2 3

Вопрос 17. Дискретная случайная величина x имеет закон распределения вероятностей

x	2	3	5
p	0,2	0,5	0,3

Математическое ожидание этой случайной величины равно

Вопрос 18. Дисперсия случайной величины характеризует –

- а. среднее значение случайной величины;
 б. рассеяние случайной величины вокруг своего математического ожидания;
 в. максимальное значение случайной величины

Вопрос 19. В результате 10 опытов случайная величина приняла следующие значения: 1,1,1,4,4,5,6,6,6,6. Тогда закон распределения для нее представлен в таблице.

а)

x	1	4	5	6
p	3	2	1	4

б)

x	1	4	5	6
p	0,3	0,2	0,1	0,4

в)

x	1	4	5	6
p	0,3	0,2	0,2	0,3

Вопрос 20. В результате 10 опытов случайная величина приняла следующие значения: 2,2,3,4,4,4,6,6,6,6. Тогда закон распределения для нее представлен в таблице.

a)	x	2	3	4	6
	p	2	1	3	4
b)	x	2	3	4	6
	p	0	1	1	0
c)	x	2	3	4	6
	p	0,2	0,1	0,3	0,4

Вопрос 21. Для случайной величины было рассчитано значение дисперсии равное 1,69. Тогда среднее квадратическое отклонение случайной величины равно....

Вопрос 22. Математическое ожидание случайной величины характеризует –

- a. среднее значение случайной величины;
- b. рассеяние случайной величины;
- c. максимальное значение случайной величины

Вопрос 23. Для случайной величины было рассчитано значение среднее квадратическое отклонения равное 1,4. Тогда дисперсия случайной величины равна....

Вопрос 24. При построении закона(таблицы) распределения для дискретной случайной величины во второй строке таблицы записываются значения –

- a. соответствующей вероятности случайной величины;
- b. математического ожидания случайной величины;
- c. случайной величины.

Вопрос 25. Сумма вероятностей, записанных во второй строке закона(таблицы) распределения дискретной случайной величины, всегда равна:

- a. 0,5
- b. 1,5
- c. 1

Вопрос 26. Дискретная случайная величина x имеет закон распределения вероятностей

x	2	3	5
p	0,1	0,3	0,6

Математическое ожидание этой случайной величины равно....

Вопрос 27. Нормальный закон распределения характеризуется плотностью вероятности вида:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$$

Чему равняется среднее квадратическое отклонение случайной величины X ?

Вопрос 28. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников.

Вопрос 29. Найти вероятность того, что событие A наступит 1400 раз в 2400 испытаний, если вероятность появления этих событий в каждом испытании равна 0,6. Примечание: φ

(1,67)=0,0989 из таблицы для $\varphi(x^2) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$

Вопрос 30. Нормальный закон распределения характеризуется плотностью вероятности вида:

$$f(x) = \frac{1}{\delta} e^{-\frac{x-m}{2\delta^2}}. \text{ Чему равняется дисперсия } D(x)?$$

Критерии оценивания результатов тестирования

Таблица 9

Уровень освоения	Критерии	Баллы
Максимальный уровень	Выполнены правильно все задания теста (тест зачтен)	2
Средний уровень	Выполнено правильно больше половины заданий (тест зачтен)	1
Минимальный уровень	Выполнено правильно меньше половины заданий (тест не зачтен)	0

4.2.2. Наименование оценочного средства: контрольная работа

Методические материалы: приводятся вопросы и/или типовые задания, критерии оценки.

Примерное задание для контрольной работы:

Контрольная работа № 1

Задание 1. Исследовалось свойство личности, наличие которого можно было оценить числами от 0 до 6. Выборка состояла из 30 человек. Были получены данные, приведённые ниже. Нарисовать график (гистограмму) распределения относительных частот. Найти моду, медиану, среднее, размах, дисперсию, стандартное отклонение. 3, 2, 2, 4, 2, 4, 0, 4, 3, 4, 1, 4, 0, 3, 5, 2, 2, 3, 1, 3, 3, 3, 2, 1, 3, 6, 1, 5, 4, 2.

Задание 2. Группа школьников обследовалась на предмет усвоения нового материала. Для этого был предложен тест. В качестве результата регистрировалось время выполнения теста. Были получены данные, приведённые ниже. Найти моду, медиану, среднее, размах, дисперсию, стандартное отклонение. Найти вероятности $P(35 \leq x \leq 55)$, $P(x \leq 50)$ и $P(x \geq 40)$. Сгруппировать данные и нарисовать график (гистограмму) распределения сгруппированных относительных частот.

Задание 3. В результате обследования группы людей были получены результаты, данные ниже. Шкала измерений метрическая. Проверить по критерию χ^2 – Пирсона нормальность распределения этой величины при уровне значимости 5%. 13.9, 8.5, 3.4, 10.7, 13.6, 8.3, 11.2, 7.8, 9.0, 10.1, 8.7, 6.5;

Задание 4. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием $\mu = 2$ и средним квадратическим отклонением $\sigma = 0,3$. Найти вероятность отклонения случайной величины X от своего математического ожидания по абсолютной величине, меньше, чем 0,4.

Контрольная работа № 2

Задание 1. У двух независимых социальных групп исследовалась некоторая психологическая характеристика, которая в метрической шкале выражается величиной x . В каждой группе было взято по выборке. Результаты измерений в выборках приведены ниже. Известно, что распределение этой величины в обеих выборках нормальное. Определите по критерию F-Фишера, совпадает ли при уровне статистической значимости 5% дисперсия величины x в этих группах.

	1	2	3	4	5	6	7
x	14	12	18	24	17	23	20

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
x	17	19	3	24	26	16	23	16	7	11	18

Задание 2. Исследовалось влияние новой методики обучения на некоторую характеристику личности, которая измерялась в метрической шкале. Были обследованы две независимые группы – контрольная, в которой новая методика не применялась, и экспериментальная, в которой новая методика была применена. Получены результаты измерений, приведённые ниже. Известно, что распределение величины в обеих выборках нормальное. Определите по критерию t-Стьюдента: есть ли статистически значимые отличия в значениях величины на этих выборках (уровень статистической значимости равен 5%).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
К	12	18	10	24	19	21	19	24	24	22
Э	22	24	22	27	14	32	12	30	39	14

Задание 3. На группе из 11 человек исследовалась связь между величинами x и y . Были использованы порядковые шкалы. Результаты измерений приведены ниже. Выяснить,

наличие связи между этими величинами и её силу, вычислив коэффициент r – корреляции Спирмена, коэффициент детерминации.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
x	1	6	5	2	11	7	3	9	8	4	10
y	2	8	6	1	10	7	4	11	9	5	3

Критерии оценивания результатов контрольной работы

Таблица 10

Балл (интервал баллов)	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций*
10	Максимальный уровень (интервал)	Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, содержит 1-2 мелких ошибки; ответы студента правильные, четкие, содержат 1-2 неточности
[6-8]	Средний уровень (интервал)	Контрольная работа содержит одну принципиальную или 3 или более недочетов; ответы студента правильные, но их формулирование затруднено и требует наводящих вопросов от преподавателя
[3-5]	Минимальный уровень (интервал)	Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, неполное раскрытие темы в теоретической части и/или в практической части контрольной работы; ответы студента формально правильны, но поверхностны, плохо сформулированы, содержат более одной принципиальной ошибки
Менее 3	Минимальный уровень (интервал) не достигнут.	Контрольная работа содержит более одной принципиальной ошибки моделей решения задачи; контрольная работа оформлена не в соответствии с предъявляемыми требованиями; ответы студента путанные, нечеткие, содержат множество ошибок, или ответов нет совсем; несоответствие варианту.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Представлено в приложении №1.

Автор(ы) рабочей программы дисциплины (модуля):

К.ф-м.н., доцент


(подпись)

Тарамова Х.С.

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки


(подпись)

Арсагирева Т.А.

**Оценочные средства
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Методы математической обработки данных**

**Направление подготовки
44.03.05 - ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(с двумя профилями подготовки)**

Профили подготовки «Химия» и «Биология»

1. Характеристика оценочной процедуры:

Семестр - 6

Форма аттестации – зачет

2. Оценочные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

2.1. Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине:

1. Генеральная совокупность и выборка, свойства выборки.
2. Измерения, измерительные шкалы, виды шкал.
3. Математические средства представления информации: таблицы, диаграммы, графики, графы. Таблица исходных данных.
4. Первичные описательные статистики: меры центральной тенденции (мода, медиана, выборочное среднее) и меры изменчивости (размах, дисперсия, стандартное отклонение). Перевод измерений в разные шкалы.
5. Понятие статистической гипотезы. Уровень статистической значимости. Содержательная интерпретация статистического решения.
6. Нормальное распределение признака, его свойства.
7. Понятие вероятности. Определение вероятности попадания величины в заданный интервал по графику.
8. Критерий Колмогорова-Смирнова для сравнения распределений и проверки соответствия эмпирического распределения нормальному. Проверка типа распределения при помощи статистических пакетов (MS EXCEL, Statistica).
9. Общие принципы выбора и применения статистических критериев. Параметрические и непараметрические критерии.
10. Критерии сравнения зависимых выборок: критерий t-Стьюдента и/или критерий Т-Вилкоксона.
11. Критерии сравнения независимых выборок: критерий t-Стьюдента.
12. Понятие корреляции, диаграмма рассеивания. Простейшие разновидности корреляции. Коэффициент корреляции. Величина корреляции и сила связи.
13. Линейные и ранговые корреляции. Коэффициент корреляции r-Пирсона. Коэффициент детерминации.
14. Линия регрессии. Вычисление линии регрессии при линейной корреляции. Коэффициент корреляции r-Спирмена.

Индивидуальные задания

Раздел 1. Основы измерения и количественного описания данных

Задание 1. Исследовалось свойство личности, наличие которого можно было оценить числами от 0 до 6. Выборка состояла из 30 человек. Были получены данные, приведённые ниже. Нарисовать график (гистограмму) распределения относительных частот. Найти моду,

медиану, среднее, размах, дисперсию, стандартное отклонение. 3, 2, 2, 4, 2, 4, 0, 4, 3, 4, 1, 4, 0, 3, 5, 2, 2, 3, 1, 3, 3, 3, 2, 1, 3, 6, 1, 5, 4, 2.

Задание 2. Группа школьников обследовалась на предмет усвоения нового материала. Для этого был предложен тест. В качестве результата регистрировалось время выполнения теста. Были получены данные, приведённые ниже. Найти моду, медиану, среднее, размах, дисперсию, стандартное отклонение. Найти вероятности $P(35 \leq x \leq 55)$, $P(x \leq 50)$ и $P(x \geq 40)$. Сгруппировать данные и нарисовать график (гистограмму) распределения сгруппированных относительных частот.

Задание 3. В первом ртутном термометре, созданном в 1715 г. Фаренгейтом, в качестве реперных точек были выбраны температура таяния смеси льда с солью и нашатырем (-32°C) и температура тела человека. Позднее Реомюр предложил шкалу, в которой градус представлял $1/80$ часть температурного интервала между точкой таяния льда (0°R) и точкой кипения воды (80°R) при атмосферном давлении. Эта же точка на шкале Фаренгейта соответствовала 212°F . Зная температуру в градусах Цельсия, переведите значение в температуру по шкалам Фаренгейта и Реомюра. Определите вид каждой из шкал.

Раздел 2. Закон нормального распределения случайной величины

Задание 1. Вычислить вероятность того, что коэффициент интеллекта по шкале IQ окажется: а) больше 115; б) в пределах от 90 до 105; в) меньше 80; г) больше 65; д) в пределах от 75 до 85; е) меньше 120.

Задание 2. Вычислить вероятность того, что некоторая величина по шкале T – оценок ($M = 50, \sigma = 10$) окажется: а) больше 75; б) будет в пределах от 40 до 55; в) окажется меньше 30; г) больше 25; д) в пределах от 65 до 85; е) меньше 80.

Задание 3. В результате обследования группы людей были получены результаты, данные ниже. Шкала измерений метрическая. Проверить по критерию χ^2 – Пирсона нормальность распределения этой величины при уровне значимости 5%. 13.9, 8.5, 3.4, 10.7, 13.6, 8.3, 11.2, 7.8, 9.0, 10.1, 8.7, 6.5/

Задание 4. Случайная величина X имеет нормальное распределение с математическим ожиданием $a = 10$ и дисперсией $D(X) = 4$. Найти вероятность попадания этой случайной величины на интервал (12;14).

Задание 5. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием $a = 2$ и средним квадратическим отклонением

$\sigma = 0.3$. Найти вероятность отклонения случайной величины X от своего математического ожидания по абсолютной величине, меньше, чем 0,4.

Задание 6. Считается, что изделие – высшего качества, если отклонение его размеров от номинальных не превосходит по абсолютной величине 3,6 мм. Случайные отклонения размера изделия от номинального подчиняется нормальному закону со средним квадратическим отклонением, равным 3 мм. Систематические отклонения отсутствуют.

Задание 7. Заданы математическое ожидание $m = 9$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma = 3$ нормально распределенной случайной величины X . Найти: 1) вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу $(\alpha; \beta) = (9; 18)$; 2) вероятность того, что абсолютная величина отклонения $x - m$ окажется меньше $\sigma = 6$.

Раздел 3. Методы сравнения групп

Задание 1. У двух независимых социальных групп исследовалась некоторая психологическая характеристика, которая в метрической шкале выражается величиной x . В каждой группе было взято по выборке. Результаты измерений в выборках приведены ниже. Известно, что распределение этой величины в обеих выборках нормальное. Определите по критерию F-Фишера, совпадает ли при уровне статистической значимости 5% дисперсия величины x в этих группах.

	1	2	3	4	5	6	7
x	14	12	18	24	17	23	20

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
x	17	19	3	24	26	16	23	16	7	11	18

Задание 2. У группы из 11 человек исследовалась некоторая психологическая характеристика, которая в метрической шкале выражается величиной x . Были получены результаты измерений, приведённые ниже. Известно, что распределение этой величины в выборке нормальное. Определите по критерию t-Стьюдента: можно ли при уровне статистической значимости 5% утверждать, что среднее значение в генеральной совокупности равно 30.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
x	33	31	24	28	22	23	38	33	37	28	35

Задание 3. Исследовалось влияние новой методики обучения на некоторую характеристику личности, которая измерялась в метрической шкале. Были обследованы две независимые группы – контрольная, в которой новая методика не применялась, и экспериментальная, в которой новая методика была применена. Получены результаты измерений, приведённые ниже. Известно, что распределение величины в обеих выборках нормальное. Определите по критерию t-Стьюдента: есть ли статистически значимые отличия в значениях величины на этих выборках (уровень статистической значимости равен 5%).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
К	12	18	10	24	19	21	19	24	24	22
Э	22	24	22	27	14	32	12	30	39	14

Раздел 4. Методы исследования взаимосвязи

Задание 1. На группе из 11 человек исследовалась связь между величинами x и y . Результаты измерений в метрической шкале приведены в таблице ниже. Выяснить наличие связи между этими величинами и её силу, нарисовав диаграмму рассеивания, вычислив коэффициент корреляции r – Пирсона, коэффициент детерминации. Построить линию регрессии.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
x	8,0	15,0	3,0	9,0	5,0	7,0	14,0	9	8	4	10
y	2	8	6	1	10	7	4	11	9	5	3

Задание 2. На группе из 11 человек исследовалась связь между величинами x и y . Были использованы порядковые шкалы. Результаты измерений приведены ниже. Выяснить, наличие связи между этими величинами и её силу, вычислив коэффициент r – корреляции Спирмена, коэффициент детерминации.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
x	1	6	5	2	11	7	3	9	8	4	10
y	2	8	6	1	10	7	4	11	9	5	3

2.2. Структура билета к зачету (примерная):

Задание 1. У группы из 11 человек исследовалась некоторая психологическая характеристика, которая в метрической шкале выражается величиной x . Были получены результаты измерений, приведённые ниже. Известно, что распределение этой величины в выборке нормальное. Определите по критерию t-Стьюдента: можно ли при уровне

статистической значимости 5% утверждать, что среднее значение в генеральной совокупности равно 30.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>x</i>	33	31	24	28	22	23	38	33	37	28	35

Задание 2. Исследовалось влияние новой методики обучения на некоторую характеристику личности, которая измерялась в метрической шкале. Были обследованы две независимые группы – контрольная, в которой новая методика не применялась, и экспериментальная, в которой новая методика была применена. Получены результаты измерений, приведённые ниже. Известно, что распределение величины в обеих выборках нормальное. Определите по критерию t-Стьюдента: есть ли статистически значимые отличия в значениях величины на этих выборках (уровень статистической значимости равен 5%).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
К	12	18	10	24	19	21	19	24	24	22
Э	22	24	22	27	14	32	12	30	39	14

3. Критерии и шкала оценивания письменного ответа обучающегося на зачете

Максимальное количество баллов на зачете – 30, из них:

1. Ответ на первый вопрос, содержащийся в билете – 15баллов.
2. Ответ на второй вопрос, содержащийся в билете – 15 баллов.

Таблица 11

№ п/п	Характеристика ответа	Баллы
1.	Решение задания содержит 1-2 мелких ошибки.	10
2.	Решение задания содержит одну принципиальную или 3 или более недочетов.	6-9
3	Решение задания содержит более одной принципиальной ошибки	4-5
4.	Решение задания содержит множество ошибок, или ответов нет совсем; несоответствие варианту.	3 и менее

4. Уровни сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины (модуля)

Таблица 12

Индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Уровни сформированности компетенций			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительн о»	«неудовлетворительн о»
	86-100	71-85	51-70	Менее 51
	«зачтено»			«не зачтено»
Код и наименование формируемой компетенции				
УК-1	Знает – методы получения и анализа данных; – источники информации, позволяющие анализировать и интерпретировать полученные данные	Знает – методы получения и анализа данных; – источники информации, позволяющие анализировать и интерпретировать полученные данные	Знает – методы получения и анализа данных; – источники информации, позволяющие анализировать и интерпретировать полученные данные	Не знает – методы получения и анализа данных; – – источники информации, позволяющие анализировать и интерпретировать полученные данные
	Умеет осуществлять отбор и применение	Умеет осуществлять отбор и	Умеет осуществлять отбор и применение	Не умеет осуществлять отбор и применение методов

	целесообразных методов математикостатистического анализа данных и интерпретации результатов исследования.	применение методов математикостатистического анализа данных и интерпретации результатов исследования.	методов математикостатистического анализа данных	математикостатистического анализа данных и интерпретации результатов исследования
	Владеет навыками получения, обработки, анализа и интерпретации данных	Владеет навыками получения, обработки, анализа и интерпретации данных	Владеет навыками получения, обработки, анализа	Не владеет навыками получения, обработки, анализа и интерпретации данных
ОПК-9	Знает современные программные средства и цифровые ресурсы для решения исследовательских задач	Знает современные программные средства и цифровые ресурсы для решения исследовательских задач	Знает современные программные средства для решения исследовательских задач	Не знает современные программные средства и цифровые ресурсы для решения исследовательских задач
	Умеет применять современные программные средства и цифровые ресурсы для решения исследовательских задач (стандартные статистические пакеты для осуществления обработки полученных эмпирических и экспериментальных данных)	Умеет применять современные программные средства и цифровые ресурсы для решения исследовательских задач (стандартные статистические пакеты для осуществления обработки полученных эмпирических и экспериментальных данных)	Умеет применять современные программные средства для решения исследовательских задач (стандартные статистические пакеты для осуществления обработки полученных эмпирических и экспериментальных данных)	Не умеет применять современные программные средства и цифровые ресурсы для решения исследовательских задач (стандартные статистические пакеты для осуществления обработки полученных эмпирических и экспериментальных данных)
	Владеет навыками применения современных программных средств и цифровых ресурсов для решения исследовательских задач (стандартных статистических пакетов для осуществления обработки полученных эмпирических и экспериментальных данных)	Владеет навыками применения современных программных средств и цифровых ресурсов для решения исследовательских задач (стандартных статистических пакетов для осуществления обработки полученных эмпирических и экспериментальных данных)	Владеет навыками применения современных программных средств и цифровых ресурсов для решения исследовательских задач (стандартных статистических пакетов для осуществления обработки полученных эмпирических и экспериментальных данных)	Не владеет навыками решения с помощью дифференциальных уравнений прикладных задач

5. Рейтинг-план изучения дисциплины

Таблица 13

I	БАЗОВАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ			
Виды контроля	Контрольные мероприятия	Мин. кол-во баллов на занятиях	Макс. кол-во баллов на занятиях	
Текущий контроль № 1	Тема № 1. Основы измерения данных Тема № 2. Первичные описательные статистики: меры центральной тенденции и меры изменчивости.	0	10	
Текущий контроль № 2	Тема № 3. Нормальное распределение признака, его свойства.	0	10	
	Тема № 4. Понятие вероятности. Критерий КолмогороваСмирнова.			
	Тема № 5. Проверка типа распределения при помощи статистических пакетов.			
Рубежный контроль: контрольная работа №1 (Темы 1-5)		0	10	
Текущий контроль №3	Тема № 6. Общие принципы выбора и применения статистических критериев.	0	10	
	Тема № 7. Критерии сравнения зависимых выборок.			
Текущий контроль №4	Тема № 8. Понятие корреляции, диаграмма рассеивания. Простейшие разновидности корреляции..	0	10	
	Тема № 9. Линия регрессии. Вычисление линии регрессии при линейной корреляции.			
Рубежный контроль: контрольная работа №2 (Темы 6-9)		0	10	
Допуск к промежуточной аттестации		Мин 36		
II	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ		Мин.	Макс.
1	Поощрительные баллы		0-10	10
	Подготовка доклада с презентацией по дисциплине		0-1	1
	Посещаемость лекций (100%)		0-2	2
	Участие в работе круглого стола, студенческой конференции		0-2	2
	Соц.-личностный рейтинг		0-3	3
	Участие в общественной, культурно-массовой и спортивной работе		0-2	2
2	Штрафные баллы		0-3	3
	Пропуск учебных лекций	за пропуск лекции снимается балльная стоимость лекции (2:8=0,25)	0,25 x N (N – количество пропущенных лекций)	
	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №1	минус 5% от максимального балла	- 0,5	

	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №2	минус 5% от максимального балла	- 0,5	
III	ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ		0-30	30
Форма итогового контроля:	Зачет (экзамен)		0-30	30
ИТОГО БАЛЛОВ ЗА СЕМЕСТР:			0-100	

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ**

Методы математической обработки данных

(наименование дисциплины / модуля)

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Профили «Химия» и «Биология»

(год набора 2023, форма обучения очная, заочная)

на 2023 / 2024 учебный год

В рабочую программу дисциплины / модуля вносятся следующие изменения:

№ п/п	Раздел рабочей программы (пункт)	Краткая характеристика вносимых изменений	Основание для внесения изменений