

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Щёкина Нера Викторовна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2019 10:53  
Уникальный программный идентификатор:  
a2232a55157e576551a8999b1190891af58989470470556b0r575a454e57789



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«Благовещенский государственный педагогический университет»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**Рабочая программа дисциплины**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан индустриально-педагогического  
факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

**Л.М. Калнинш**

**«22» мая 2019**

**Рабочая программа дисциплины**

**ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ**

**Направление подготовки**

**44.03.01 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

**Профиль**

**ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОЕ ИСКУССТВО**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры  
изобразительного искусства и методики  
его преподавания  
(протокол № 9 от «15» мая 2019 г.)**

**Благовещенск 2019**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>3</b>
<b>2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) .....</b>	<b>4</b>
<b>4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>7</b>
<b>6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....</b>	<b>20</b>
<b>7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ.....</b>	<b>31</b>
<b>8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>31</b>
<b>9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....</b>	<b>31</b>
<b>10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....</b>	<b>32</b>
<b>11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>	<b>32</b>

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** дать будущему педагогу основу теоретической подготовки, необходимой для анализа, моделирования и решения различных задач, возникающих в теоретических и экспериментальных исследованиях. Данный курс состоит из разделов: «Элементы теории вероятностей», «Элементы математической статистики». Курс имеет общеобразовательное и прикладное значение, способствует формированию исследовательских навыков у будущих учителей.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Основы математической обработки информации» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 (Б1.В.06)

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:**

- **УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, **индикаторами** достижения которой являются:

УК-1.1 Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему.

УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

УК-1.3 Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.

- **ОПК-8.** Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний, **индикаторами** достижения которой являются:

ОПК-8.1 Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- основные способы математической обработки информации; основы современных технологий сбора, обработки и представления информации;

**уметь:**

- Применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности; использовать современные информационно-коммуникационные технологии для сбора, обработки и анализа информации;

**владеть:**

-основными методами математической обработки информации; навыками работы с программными средствами общего назначения.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины** «Основы математической обработки информации» составляет 2 зачетных единиц (далее – ЗЕ) (72 часа):

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и практических занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

**1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

**Объем дисциплины и виды учебной деятельности (заочная форма обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 8
Общая трудоемкость	72	72
Аудиторные занятия	10	10
Лекции	4	4
Лабораторные занятия	6	6
Самостоятельная работа	58	58
Вид итогового контроля	Зачет - 4	Зачет - 4

## 2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### Учебно-тематический план

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа	Контроль
			Лекции	Лабораторные занятия		
1.	Элементы теории вероятностей	32	2	2	28	
2.	Элементы математической статистики	36	2	4	30	
Зачёт		4				4
<b>ИТОГО</b>		<b>72</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>58</b>	<b>4</b>

### Интерактивное обучение по дисциплине

№	Наименование тем (разделов)	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1.	Элементы теории вероятности	ПЗ	работа в малых группах	2
2.	Элементы математической статистики	ЛЗ	работа в парах	2
<b>ИТОГО</b>				<b>4</b>

## 3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

### РАЗДЕЛ I. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Определения вероятности: классическое, статистическое, геометрическое

Основные понятия теории вероятностей. Классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей. Произведение событий. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Решение задач с помощью графов.

Понятие случайной величины. Биномиальное распределение вероятностей. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Биномиальное распределение. Оценка тестов.

### РАЗДЕЛ II. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Основные понятия математической статистики. Основные понятия математической статистики. Виды шкал. Типы данных. Правила ранжирования. Описательная статистика. Характеристики рассеивания.

Структура педагогического эксперимента. Проверка статистических гипотез в педагогических экспериментах. Структура педагогического эксперимента. Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки гипотезы. Уровень значимости. Мощность критерия. Критические области. Критерий знаков. Критерий Крамера-Уэлча. Критерий Вилкоксона-Манна-Уитни. Критерий хи-квадрат. Критерий Фишера.

Ранговые корреляции и взаимосвязи в педагогических экспериментах. Понятие корреляционной связи. Корреляционное отношение. Коэффициент вариации. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент корреляции Пирсона.

## 4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **4.1 Общие методические рекомендации**

Материалы учебной дисциплины «Основы математической обработки информации» предоставляют возможность студентам получить представление о теоретических основах математической обработки информации, необходимых для научного сопровождения технологических этапов исследований в процессе разработки ВКР.

Материалы практических и лабораторных занятий позволяют студентам на основе использования специальной литературы и источников систематизировать знания о принципах математической обработки информации, сформировать необходимые компетенции для качественного выполнения ВКР.

Содержание методических рекомендаций отражает ряд важных аспектов:

- рекомендации по использованию материалов учебной дисциплины;
- рекомендации по работе с литературой;
- разъяснения и примеры, необходимые для качественного выполнения заданий практикума.

Практикум по дисциплине включает:

- тематику и план практических и лабораторных занятий;
- краткие теоретические и учебно-методические материалы по каждой теме, позволяющие студенту ознакомиться с вопросами, обсуждаемыми на практическом занятии;
- список литературы, необходимой для целенаправленной подготовки студентов к каждому занятию.

Список литературы – расширенный и позволяет использовать материалы не только для подготовки к аудиторным занятиям, но и для организации самостоятельной работы, а также для расширения собственных представлений по отдельным аспектам изучаемой дисциплины.

#### **4.2 Методические рекомендации по подготовке к лекциям**

Одной из форм организации учебной деятельности является лекция, позволяющая дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине.

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованную литературу.

#### **4.3 Методические указания к самостоятельной работе студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Основы математической обработки информации» организуется с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию различных источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне междисциплинарных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике;
- развития познавательных способностей студентов, формирования самостоятельности мышления;
- развития активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самосовершенствованию, самореализации, саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

В ходе изучения дисциплины «Основы математической обработки информации» предлагается выполнить различные виды самостоятельной работы:

- выполнение индивидуальных заданий на практических занятиях;
- изучение отдельных тем (вопросов) дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом, составление конспектов;
- выполнение мини-исследований;
- индивидуальные консультации, индивидуальные собеседования;
- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра).

#### **4.4 Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ**

Лабораторные занятия – один из важнейших компонентов учебного процесса подготовки учителя. Они придают материалу, полученному на лекционных занятиях, профессионально-педагогическую направленность, способствуют расширению специальных компетенций по изучаемой дисциплине, обеспечивают реализацию одного из важнейших принципов дидактики – связи теории с практикой. Организация такой формы подготовки специалиста позволяет учесть все изменения в программах обучения школьников, новые достижения науки и техники, а также освоить передовой педагогический опыт.

Лабораторные работы имеют большое воспитательное и развивающее значение, способствуют развитию мышления и обретению профессиональной уверенности, помогают сократить сроки адаптации молодого педагога в школе.

При выполнении лабораторных работ следует придерживаться следующих правил.

Конспекты лабораторных работ желательно составлять в общей тетради или оформлять в отдельной папке-копилке, сохранять и использовать в школе во время педагогической практики. При оформлении рекомендуется следующий порядок.

- Записать дату проведения.
- «Лабораторной работы №...» (записать номер).
- «Название работы...».
- «Цель...» (сформулировать цель работы).
- Записать вопросы, на которые необходимо ответить, или задание преподавателя.
- Подготовить ответы на вопросы или отчет по заданию.
- Составить перечень использованной литературы (оформляется по установленным правилам ГОСТа).
- Сформулировать вывод.

При оформлении работ необходимо пополнять конспекты рисунками, схемами, таблицами по существу изучаемых вопросов.

Для будущего учителя умение аккуратно, качественно оформлять документацию является профессионально важным. Поэтому лабораторные работы должны оформляться в соответствии с рекомендациями, приведенными в описании к лабораторной работе.

Отчеты по лабораторным занятиям оформляются в отдельной тетради.

#### **4.5 Методические рекомендации по работе с тестовой системой курса:**

Изучение дисциплины предполагает выполнение тестовых заданий. Качество знаний при итоговой аттестации оценивается по следующей системе: свыше 85 % правильных ответов оценивается на «отлично»; при количестве правильных ответов от 70 до 84 % - оценка «хорошо», при количестве правильных ответов от 60 до 69 % - оценка «удовлетворительно».

Если студент ответил правильно меньше чем на 60 % тестовых заданий, то ответ признается неудовлетворительным.

#### **4.6 Методические рекомендации по подготовке к зачету**

Цель зачёта оценить уровень сформированности компетенций студентов за полный курс дисциплины в рамках промежуточного контроля. Он является формой проверки

успешного выполнения заданий по темам учебной дисциплины, усвоения учебного материала практических занятий. Время проведения зачёта устанавливается в соответствии с учебным планом и в объеме рабочей программы дисциплины.

Приступая к изучению учебной дисциплины, студентам следует ознакомиться с тематикой вопросов и объемом материала, выносимых на зачет, а также с литературой, необходимой для подготовки к данной форме контроля. Желательно, чтобы все студенты имели четкое представление о требованиях и критериях выставления зачётной оценки.

Следует помнить, что при оценке знаний, умений и навыков на зачете учитываются: межсессионная аттестация, посещаемость учебных занятий, участие в работе на практических занятиях, выполнение заданий самостоятельной работы. Поэтому к установленной дате сдачи зачёта следует ликвидировать имеющиеся задолженности, поскольку преподаватель может опросить по разделам учебной дисциплины, качество подготовки по которым вызывает у него сомнения.

#### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Наименование раздела (темы)</b>	<b>Формы/виды самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов, в соответствии с учебно- тематическим планом</b>
1.	Элементы теории вероятностей	Выполнение заданий в СЭО БГПУ	28
2.	Элементы математической статисти- стики	Выполнение заданий в СЭО БГПУ	30
	<b>ИТОГО</b>		<b>56</b>

### **5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Лабораторная работа 1 по теме «Понятие случайной величины. Биномиальное распределение вероятностей».** Занятие проводится в интерактивной форме: студенты работают в парах, обсуждают выполнение заданий, оформляют решения задач, показывают решения преподавателю. После успешного отчета по выполненным заданиям студенты могут оказать помощь другим студентам, испытывающим затруднения.

В процессе выполнения лабораторной работы используется функция БИНОМ.РАСП мастера функций  $f_x$  пакета Excel.

#### Задание 1

Проводится серия из 10 испытаний. В каждом из них вероятность появления события А постоянна и равна 0,3. Определить с помощью функции БИНОМ.РАСП мастера функций  $f_x$  пакета Excel вероятность того, что событие А появится 7 раз; не более 5 раз.

#### Задание 2

Ученик не подготовился к тесту и поэтому отвечает на вопросы теста наугад. Составьте ряд распределения числа правильных ответов, если тест состоит из 7 вопросов, к каждому вопросу дается 4 ответа, причем только один из них верный.

Всевозможные вероятности вычислите с помощью функции БИНОМ.РАСП мастера функций  $f_x$  пакета Excel.

#### Задание 3

Ученик не подготовился к тесту и поэтому отвечает на вопросы теста наугад. Начиная с какого числа правильных ответов, ученику можно ставить положительную оценку?

Заполните таблицу, если тест состоит из  $n$  вопросов, к каждому вопросу дается  $m$  ответов, причем только  $t$  из них верных:

$n$	$m$	$t$	$p$	Число ответов, начиная с которого можно ставить положительную оценку
5	2	1		
5	3	1		
5	4	1		
5	4	2		
6	2	1		
6	3	1		
6	4	1		
6	4	2		
7	2	1		
7	3	1		
10	2	1		
10	3	1		
10	4	1		
12	2	1		
12	3	1		
15	2	1		
20	2	1		

Для вычислений используйте функцию БИНОМ.РАСП мастера функций  $f_x$  пакета Excel.

**Лабораторная работа 2 «Основные понятия математической статистики».** Занятие проводится в интерактивной форме виде коллоквиума. Группа студентов разбивается на 2-3 подгруппы. Каждая подгруппа формулирует вопрос по теоретической части для другой подгруппы. «Ответившая» подгруппа задает вопрос другой подгруппе и т.д. После повторения теоретического материала студенты делятся на пары и выполняют задания лабораторной работы.

В процессе выполнения лабораторной работы используются статистические функции СЧЕТ, МОДА, МЕДИАНА, СРЗНАЧ, ДИСПР, ДИСП, СТАНДОТКЛОНП, СКОС и ЭКСЦЕСС мастера функций  $f_x$  пакета Excel. Также предполагается работа с надстройкой **Пакет анализа**.

#### Задание 1

Для выборки 2, 3, 5, 6, 7, 9, 6, 3, 4, 5, 6, 7, 4, 2, 1 определим с помощью Excel характеристики выборки.

#### Задание 2

Результаты экзамена по математическому анализу представлены в таблице:

оценка	Число студентов
5	10
4	17
3	12
2	11

Построить в документе Microsoft Wordc помощью мастера диаграмм пакета Excel столбчатую и круговую диаграммы, а также полигон частот.



**Задание 3**

В таблице приведены размеры одежды 50 учащихся 9 класса:

50	40	44	44	46	46	44	48	46	44
38	44	48	50	40	42	50	46	54	44
42	42	52	44	46	48	38	46	42	44
46	48	44	40	52	44	48	50	46	46
48	40	46	42	44	50	46	44	46	48

На основании этих данных составить таблицу распределения по частотам значений случайной величины  $X$  - размеров одежды учащихся 9 класса.

- 1) Построить полигон частот.
- 2) Найти среднее значение величины  $X$ , медиану, моду, выборочную дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

**Задание 4**

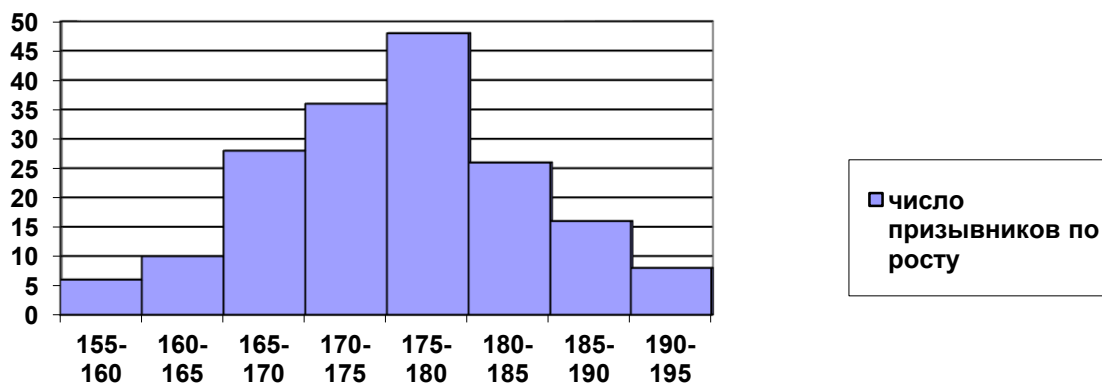
При изучении учебной нагрузки учащихся попросили 32 восьмиклассников отметить время (с точностью до 0,1 ч), которое они затратили в определенный день на выполнение домашних заданий. Получили следующие данные:

2,7	2,5	3,1	3,2	3,4	1,6	1,8	4,2
2,6	3,4	3,2	2,9	1,9	1,5	3,7	3,6
3,1	2,9	2,8	1,5	3,1	3,4	2,2	2,8
4,1	2,4	4,3	1,9	3,6	1,8	2,8	3,9

Представьте полученные данные в виде интервального ряда с интервалами длиной 0,5 ч. Найдите среднее время, потраченное на выполнение домашних заданий. Постройте полигон частот.

**Задание 5**

Гистограмма характеризует распределение призывников по росту:



Пользуясь гистограммой, найдите:

- А) число призывников ростом от 180 до 185 см;
- Б) группу роста, к которой относится наибольшее число призывников;
- В) общее число призывников;

Для случайной величины  $X$ , означающей рост призывника, найдите: среднее значение, и медиану. Найдите приближенное значение моды.

**Лабораторная работа 3 «Проверка гипотез. Критерий знаков. Критерий Крамера-Уэлча».** Занятие проводится в интерактивной форме: студенты работают в парах, обсуждают выполнение заданий, оформляют решения задач, показывают решения препода-

вателю. После успешного отчета по выполненным заданиям студенты могут оказать помощь другим студентам, испытывающим затруднения.

### Задание 1

В двух группах учащихся — экспериментальной и контрольной — получены следующие результаты по учебному предмету (тестовые баллы; см. табл.).

*Результаты эксперимента*

Первая группа (экспериментальная) N=11 человек											Вторая группа (контрольная) M=9 человек								
12	14	13	16	11	9	13	15	15	18	14	13	9	11	10	7	6	8	10	11

Выдвинем гипотезы:

$H_0$ : средние тестовые баллы по учебному предмету в экспериментальной и контрольной группах совпадают.

$H_1$ : средние тестовые баллы по учебному предмету в экспериментальной и контрольной группах не совпадают.

1) Проверьте нулевую гипотезу с помощью критерия Крамера-Уэлча, подсчитав следующие характеристики:

$$T_{эмп} = \frac{\sqrt{M \cdot N} \cdot |\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{N \cdot D_x + M \cdot D_y}}, \quad \text{где} \quad \bar{x} = \frac{1}{N} \sum x_i, \quad \bar{y} = \frac{1}{M} \sum y_i,$$

$$D_x = \frac{1}{N-1} \sum (x_i - \bar{x})^2, \quad D_y = \frac{1}{M-1} \sum (y_i - \bar{y})^2.$$

Если  $T_{эмп} > 1,96$ , то нулевая гипотеза отвергается.

2) Проверьте нулевую гипотезу с помощью надстройки **Анализ данных** пакета Excel.

### Задание 2

Время на производство одной детали по первой технологии (с): 27, 28, 29, 27, 28, 29, 31, 32, 30, 29. Время на производство одной детали по второй технологии (с): 28, 29, 27, 28, 29, 32, 31, 33. Доверительная вероятность 95%. Можно ли сделать вывод, что время на производство одной детали в этих технологиях различается?

Выдвинем гипотезы:

$H_0$ : время на производство одной детали в этих технологиях одинаково.

$H_1$ : время на производство одной детали в этих технологиях различается.

Выполните данное задание с помощью надстройки **Анализ данных** пакета Excel.

### Задание 3

Число ошибок, допущенных учащимися при выполнении однотипных тестовых заданий до объяснения учителя и после представлены в таблице.

Выдвинем гипотезы:

$H_0$ : сдвиг в отрицательную (типичную) сторону является случайным (т.е. объяснение материала учителем не было эффективным).

$H_1$ : сдвиг в отрицательную (типичную) сторону не является случайным (т.е. объяснение материала учителем было эффективным).

Проверьте нулевую гипотезу с помощью критерия знаков.

№ ученика	Число допущенных ошибок		Сдвиг
	До объяснения	После объясн.	
1	12	10	
2	4	5	

сдвиги	Кол-во
--------	--------

3	13	8		Положит.	
4	11	8		Отрицат.	
5	5	1		Нулевые	
6	6	6			
7	12	14			
8	8	5			
9	5	7			
10	10	7			
11	12	4			
12	3	4			
13	6	2			

Нулевые сдвиги отбрасываются; количество ненулевых сдвигов:  $n = \underline{\hspace{2cm}}$ .

**Типичные сдвиги** те, которых больше.

Значение  $G_{эмп}$  - количество нетипичных сдвигов.

Если  $G_{эмп} \leq G_{кр}$ , то нулевая гипотеза отклоняется, принимается конкурирующая гипотеза.

Если  $n < 5$ , то критерий знаков неприменим.

При различных значениях ненулевых сдвигов критическое значение  $G_{кр}$  при уровне значимости  $p < 0,05$  находят из таблицы:

$n$	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
$G_{кр}$	0	0	0	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4
$n$	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$G_{кр}$	5	5	5	6	6	7	7	7	8	8	8	9	10

**Лабораторная работа 4, 5 «Критерий хи-квадрат. Критерий Фишера».** Занятие проводится в интерактивной форме: студенты работают в парах, обсуждают выполнение заданий, оформляют решения задач, показывают решения преподавателю. После успешного отчета по выполненным заданиям студенты могут оказать помощь другим студентам, испытывающим затруднения.

### Задание 1

Проводился эксперимент, направленный на выявление лучшего из учебников, написанных двумя авторскими коллективами в соответствии с целями обучения геометрии и содержанием программы IX класса. Для проведения эксперимента методом случайного отбора были выбраны два района, большинство школ которых относились по расположению к сельским. Учащиеся первого района (20 классов) обучались по учебнику № 1, учащиеся второго района (15 классов) обучались по учебнику №2.

Методом случайного отбора из учащихся первого района, писавших проверочную работу, была составлена выборка объемом 50 человек, из учащихся второго района — выборка объемом 50 человек. В соответствии со специально разработанными критериями оценки выполнения работы каждый ученик мог попасть в одну из четырех категорий: плохо, посредственно, хорошо, отлично. Результаты выполнения работы двумя выборками учащихся используем для проверки гипотезы о том, что учебник № 1 способствует лучшему усвоению проверяемого раздела курса, т. е. учащиеся первого эксперименталь-

ного района в среднем будут получать более высокие оценки, чем учащиеся второго района.

Результаты выполнения работы учащимися обеих выборок представлены в виде таблицы:

	Категория 1 (плохо)	Категория 2 (посредств)	Категория 3 (хорошо)	Категория 4 (отл)
Выборка учащихся первого района	5	19	18	10
Выборка учащихся второго района	9	24	12	5

Выдвинем гипотезу:

$H_0$ : учебник № 1 не способствует лучшему усвоению проверяемого раздела курса.

Используя критерий  $\chi^2$  проверьте нулевую гипотезу при уровне значимости 0,05 и сделайте выводы.

$$\chi^2_{\text{набл.}} = N \cdot M \cdot \sum_{i=1}^L \frac{\left( \frac{n_i}{N} - \frac{m_i}{M} \right)^2}{\frac{n_i}{N} + \frac{m_i}{M}}.$$

Если  $\chi^2_{\text{набл.}} < \chi^2_{\text{кр.}}$ , то нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу.

Критические значения  $\chi^2_{\text{кр.}}$  при уровне значимости 0,05 находятся по таблице:

$L - 1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\chi^2_{\text{кр.}}$	3,84	5,99	7,82	9,49	11,07	12,59	14,07	15,52	16,92

### Задание 2

Проверьте свои расчеты с помощью таблицы Excel.

### Задание 3

В экспериментальной группе учащихся проверялась одна из методик изучения нового материала. Для выявления эффективности методики была выделена контрольная группа учащихся, которая изучала новый материал по традиционной методике. Данные представлены в таблице:

Уровень знаний	Контр.группа (чел.)		Экспер. группа (чел.)	
	До эксп.	После эксп.	До эксп.	После эксп.
Низкий	9	7	12	3
Средний	14	15	12	14
высокий	7	8	8	15

Проверьте при уровне значимости 0,05 гипотезы:

1)  $H_0$ : до эксперимента различий в распределении уровня знаний в контрольной и экспериментальной группах не было.

2)  $H_0$ : после эксперимента различий в распределении уровня знаний в контрольной и экспериментальной группах нет.

3)  $H_0$ : в экспериментальной группе не произошло существенных изменений в распределении учащихся по уровню знаний после применения новой методики (т.е. новая методика не дала эффекта).

#### Задание 4

Проводился эксперимент, направленный на выявление лучшего из учебников, написанных двумя авторскими коллективами в соответствии с целями обучения геометрии и содержанием программы IX класса. Для проведения эксперимента методом случайного отбора были выбраны два района, большинство школ которых относились по расположению к сельским. Учащиеся первого района (20 классов) обучались по учебнику № 1, учащиеся второго района (15 классов) обучались по учебнику №2.

Распределение ответов 20 учителей первого района и 15 учителей второго района представлены в виде таблицы:

Ответы	Учебники имеют одинаковую доступность для учащихся	Учебники не одинаково доступны учащимся	
Выборка учителей первого района	15	5 (25%)	$n_1 = 20$
Выборка учителей второго района	7	8 (53,3%)	$n_2 = 15$

С помощью критерия  $\varphi^*$  проверьте гипотезу:

$H_0$ : учебники № 1 и № 2 имеют одинаковую доступность для самостоятельного изучения учащимися.

#### Задание 5

В экспериментальной группе учащихся проверялась одна из методик изучения нового материала. Для выявления эффективности методики была выделена контрольная группа учащихся, которая изучала новый материал по традиционной методике. Данные представлены в таблице:

Уровень знаний	Контр.группа (чел.)		Экспер. группа (чел.)	
	До эксп.	После эксп.	До эксп.	После эксп.
Низкий	9	7	12	3 (9,4%)
Средний	14	15	12	14 (43,7%)
высокий	7	8	8	15 (46,9%)
	$n_1 = 30$	$n_1 = 30$	$n_2 = 32$	$n_2 = 32$

С помощью критерия  $\varphi^*$  проверьте при уровне значимости 0,05 гипотезы:

1)  $H_0$ : после эксперимента доли учащихся с высоким уровнем знаний в контрольной и экспериментальной группах не отличаются.

2)  $H_0$ : после эксперимента доли учащихся с низким уровнем знаний в контрольной и экспериментальной группах не отличаются.

3)  $H_0$ : в экспериментальной группе не произошло существенных изменений в доле учащихся по высокому уровню знаний после применения новой методики (т.е. новая методика не дала эффекта).

### Лабораторная работа 6 «Коэффициент ранговой корреляции Спирмена».

Занятие проводится в интерактивной форме: студенты работают в парах, обсуждают выполнение заданий, оформляют решения задач, показывают решения преподавателю. После успешного отчета по выполненным заданиям студенты могут оказать помощь другим студентам, испытывающим затруднения.

#### Задание 1. Корреляция между индивидуальными профилями двух студентов

Разбейтесь на пары и заполните таблицу, установив ранги терминальных ценностей по списку М.Рокича в индивидуальных иерархиях:

Терминальные ценности	А Ряд ценно- стей в иерархии студента №1	В Ряд ценно- стей в иерархии студента №2	$d$	$d^2$
1. Активная деятельная жизнь				
2. Жизненная мудрость				
3. Здоровье				
4. Интересная работа				
5. Красота природы и искусство				
6. Любовь				
7. Материально обеспеченная жизнь				
8. Наличие хороших и верных друзей				
9. Общественное признание				
10. Познание				
11. Продуктивная жизнь				
12. Развитие				
13. Развлечения				
14. Свобода				
15. Счастливая семейная жизнь				
16. Счастье других				
17. Творчество				
18. Уверенность в себе				
<b>Суммы</b>				

Определите эмпирическое значение коэффициента ранговой корреляции по формуле

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum (d^2)}{N \cdot (N^2 - 1)}.$$

Сделайте вывод.

Проверьте значимости коэффициента корреляции, выдвинув гипотезу:  $H_0 : r_s = 0$

### Задание 2. Корреляция между двумя признаками

В таблице представлены данные для десяти студентов по двум шкалам теста самоотношения; А – показатели по шкале самоуважения; В – показатели по шкале аутосимпатии.

№ испытуемого	А		В		$d$ (рангА-рангВ)	$d^2$
	Инд. значения	ранг	Инд. значения	ранг		
1	10		4			
2	7		7			
3	9		8			
4	11		8			
5	8		11			
6	12		9			
7	11		11			
8	9		9			
9	6		7			
10	9		7			
Суммы						

Коэффициент ранговой корреляции рассчитайте по формуле:

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum (d^2) + T_a + T_b}{N \cdot (N^2 - 1)}.$$

Проверьте значимость коэффициента корреляции, выдвинув гипотезу:  $H_0 : r_s = 0$ .

### Задание 3

Испытуемым в количестве 77 человек предлагалось ответить на вопрос: «Какой уровень развития каждого из перечисленных ниже качеств необходим для депутата городского собрания Санкт-Петербурга?».

Усредненные эталонные оценки избирателей и индивидуальные показатели депутата К-ва по 18 личностным качествам экспресс-видеодиагностики:

Наименование качества	Усредненные эталонные оценки избирателей	Индивидуальные показатели депутата К-ва
1. Общий уровень культуры	8,64	15
2. Обучаемость	7,89	7
3. Логика	8,38	12
4. Способность к творчеству нового	6,97	5
5. Самокритичность	8,28	14
6. Ответственность	9,56	18
7. Самостоятельность	8,12	13
8. Энергия, активность	8,41	17
9. Целеустремленность	8,00	19
10. Выдержка, самообладание	8,71	9
11. Стойкость	7,74	16
12. Личностная зрелость	8,10	11
13. Порядочность	9,02	12
14. Гуманизм	7,89	10
15. Умение общаться с людьми	8,74	8
16. Терпимость к чужому мнению	7,84	6
17. Гибкость поведения	7,67	4

18. Способность производить благоприятное впечатление	7,23	8
---	------	---

Так как имеются одинаковые ранги, коэффициент ранговой корреляции рассчитайте по формуле:  $r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum(d^2) + T_a + T_b}{N \cdot (N^2 - 1)}$ . Сделайте выводы.

**Лабораторная работа 7 «Коэффициент корреляции Пирсона».** Занятие проводится в интерактивной форме: студенты работают в парах, обсуждают выполнение заданий, оформляют решения задач. Данные для заданий 2 и 3 собираются и оформляются в виде таблиц до занятия. В конце занятия в группе обсуждаются и сверяются результаты, полученные разными парами студентов. Преподаватель осуществляет устный опрос студентов по теоретическому материалу.

#### Задание 1

По заданной выборке:

1) оценить тесноту линейной связи, вычислив выборочный коэффициент корреляции двумя способами: а) с помощью таблицы Excel или «вручную» и б) проверьте свои расчеты с помощью статистической функции КОРРЕЛ мастера функций пакета Excel;

2) проверить гипотезу о значимости коэффициента корреляции при уровне значимости 0,05.

#### ВАРИАНТ 1

X	9,7	10,4	10,3	9,8	10,1	10,2	10,0	9,9	9,6	9,8
Y	3,5	3,1	3,2	3,4	3,0	3,3	3,1	3,4	3,5	3,2

#### Задание 2

Соберите данные о размере обуви и росте в вашей группе. Оцените тесноту линейной связи между данными признаками.

#### Задание 3

Соберите данные о количестве набранных баллов по математике и обществознанию на ЕГЭ в вашей группе. Оцените тесноту линейной связи между баллами по этим двум предметам.

## 6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

### 6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
УК-1 ОПК-8	Тест	Низкий (неудовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста менее 60 %
		Пороговый (удовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 61-75 %
		Базовый (хорошо)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 76-84 %
		Высокий (отлично)	Количество правильных ответов на вопросы теста от 85-100 %



УК-1 ОПК-8	Разноуровневые задания	Низкий (неудовлетворительно)	студент не может решить задачу, обнаруживает незнание большей части вопроса соответствующего задаче или заданию, допускает ошибки в формулировках определений, теорем, правил, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к овладению последующим материалом.
		Пороговый (удовлетворительно)	студент обнаруживает знания и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определениях понятий, алгоритмах, формулировках правил, теорем, 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения, 3) излагает материал непоследовательно, допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
		Базовый (хорошо)	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1 – 2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого
		Высокий (отлично)	1) студент полно излагает материал, дает правильные определения, необходимые при решении задачи, 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания при решении задачи, 3) правильно решить задачу, грамотно оформить решение, 4) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

## 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

### Критерии оценивания устного ответа на зачете

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:


- в ответе содержатся малозначительные ошибки при изложении учебного материала, владение основными понятиями учебной дисциплины;
- правильная формулировка основных аспектов изучаемой учебной дисциплины, аргументированное обоснование своих суждений, приведены примеры;
- незначительные недочёты в последовательности изложения материала;
- ответ на половину дополнительных вопросов


Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если:


- отсутствие представлений о большей части учебного материала, грубые ошибки и (или) не владеет понятийного аппарата учебной дисциплины;
- неспособность сформулировать основные аспекты изучаемой учебной дисциплины; искажение их смысла;
- беспорядочное изложение материала;
- отсутствие ответа на дополнительные вопросы

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

#### Пример теста

1. На рисунке  показано
- А)  $A \cup B$   
 Б)  $A \cap B$   
 В)  $A \setminus B$   
 Г)  $A \subset B$

2. На рисунке  показано
- А)  $A \cup B$   
 Б)  $A \cap B$   
 В)  $A \setminus B$   
 Г)  $A \subset B$

3. На рисунке  показано
- А)  $A \cup B$   
 Б)  $A \cap B$   
 В)  $A \setminus B$   
 Г)  $A \subset B$

4 Нарисовать с помощью кругов Эйлера – Венна  $A \cap B \cap C$



5. Множество – это
- А) совокупность объектов  
 Б) слишком много  
 В) совокупность объектов, обладающих определенным свойством+  
 Г) совокупность объектов, обладающих свойствами

## 6. Способ задания множеств

- А) круги Эйлера
- Б) прямоугольники
- В) перечисление элементов+
- Г) фигурными скобками

## 7. Операции над множествами

- А) объединение, импликация, пересечение, включение
- Б) пересечение, объединение, разность, включение
- В) пересечение, объединение, разность, сумма, включение
- Г) пересечение, объединение, разность, дополнение, включение+

## 8. Множество всех подмножеств

- А) само множество
- Б) пустое множество
- В) универсальное множество+
- Г) любое множество

## 9. Подмножество- это

- А) часть множества
- Б) часть множества, которая сама является множеством+
- В) часть множества, которая сама является подмножеством
- Г) часть множества, которая сама не является множеством

10. Найти  $B \setminus A$ , если  $A = \{1, 5, 8, 7\}$ ,  $B = \{4, 2, 3\}$

- А)  $B \setminus A = \{1, 5, 8, 7\}$
- Б)  $B \setminus A = \{1, 5, 8, 7, 4, 2, 3\}$
- В)  $B \setminus A = \{1, 4, 2, 3\}$
- Г)  $B \setminus A = \{4, 2, 3\}$  +

11. Сколькими способами могут разместиться 4 человека в салоне автобуса на четырех свободных местах?

- 1) 4 2) 16 3) 24+ 4) 12

12. Сколько существует вариантов выбора двух чисел из четырех?

- 1) 6+ 2) 4 3) 2 4) 8

13. Сколькими способами могут разместиться 3 человека в четырехместном купе на свободных местах?

- 1) 36 2) 16 3) 24+ 4) 12

14. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5 без повторений цифр?

- 1) 24 2) 36 3) 45 4) 60+

15. Вычислите число размещений по формуле  $A_9^6$ .

16. Вычислите:

- |               |        |
|---------------|--------|
| 1) $P_5$      | a) 24  |
| 2) $A_4^3$    | б) 45  |
| 3) $C_{10}^2$ | в) 120 |
| 4) $14!/12!$  | г) 182 |

### Разноуровневые задания

**Лабораторная работа «Проверка гипотез. Критерий знаков. Критерий Крамера-Уэлча».** Занятие проводится в интерактивной форме: студенты работают в парах, обсуждают выполнение заданий, оформляют решения задач, показывают решения преподавателю. После успешного отчета по выполненным заданиям студенты могут оказать помощь другим студентам, испытывающим затруднения.

#### Задание 1

В двух группах учащихся — экспериментальной и контрольной — получены следующие результаты по учебному предмету (тестовые баллы; см. табл.).

*Результаты эксперимента*

Первая группа (экспериментальная) N=11 человек											Вторая группа (контрольная) M=9 человек									
12	14	13	16	11	9	13	15	15	18	14	13	9	11	10	7	6	8	10	11	

Выдвинем гипотезы:

$H_0$ : средние тестовые баллы по учебному предмету в экспериментальной и контрольной группах совпадают.

$H_1$ : средние тестовые баллы по учебному предмету в экспериментальной и контрольной группах не совпадают.

3) Проверьте нулевую гипотезу с помощью критерия Крамера-Уэлча, подсчитав следующие характеристики:

$$T_{эмп} = \frac{\sqrt{M \cdot N} \cdot |\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{N \cdot D_x + M \cdot D_y}}, \quad \text{где} \quad \bar{x} = \frac{1}{N} \sum x_i, \quad \bar{y} = \frac{1}{M} \sum y_i,$$

$$D_x = \frac{1}{N-1} \sum (x_i - \bar{x})^2, \quad D_y = \frac{1}{M-1} \sum (y_i - \bar{y})^2.$$

Если  $T_{эмп} > 1,96$ , то нулевая гипотеза отвергается.

4) Проверьте нулевую гипотезу с помощью надстройки **Анализ данных** пакета Excel.

#### Задание 2

Время на производство одной детали по первой технологии (с): 27, 28, 29, 27, 28, 29, 31, 32, 30, 29. Время на производство одной детали по второй технологии (с): 28, 29, 27, 28, 29, 32, 31, 33. Доверительная вероятность 95%. Можно ли сделать вывод, что время на производство одной детали в этих технологиях различается?

Выдвинем гипотезы:

$H_0$ : время на производство одной детали в этих технологиях одинаково.

$H_1$ : время на производство одной детали в этих технологиях различается.

Выполните данное задание с помощью надстройки **Анализ данных** пакета Excel.

**Задание 3**

Число ошибок, допущенных учащимися при выполнении однотипных тестовых заданий до объяснения учителя и после представлены в таблице.

Выдвинем гипотезы:

$H_0$ : сдвиг в отрицательную (типичную) сторону является случайным (т.е. объяснение материала учителем не было эффективным).

$H_1$ : сдвиг в отрицательную (типичную) сторону не является случайным (т.е. объяснение материала учителем было эффективным).

Проверьте нулевую гипотезу с помощью критерия знаков.

№ ученика	Число допущенных ошибок		Сдвиг
	До объяснения	После объясн.	
1	12	10	
2	4	5	
3	13	8	
4	11	8	
5	5	1	
6	6	6	
7	12	14	
8	8	5	
9	5	7	
10	10	7	
11	12	4	
12	3	4	
13	6	2	

сдвиги	Кол-во
Положит.	
Отрицат.	
Нулевые	

Нулевые сдвиги отбрасываются; количество ненулевых сдвигов:  $n = \underline{\hspace{2cm}}$ .

**Типичные сдвиги** те, которых больше.

Значение  $G_{эмп}$  - количество нетипичных сдвигов.

Если  $G_{эмп} \leq G_{кр}$ , то нулевая гипотеза отклоняется, принимается конкурирующая гипотеза.

Если  $n < 5$ , то критерий знаков неприменим.

При различных значениях ненулевых сдвигов критическое значение  $G_{кр}$  при уровне значимости  $p < 0,05$  находят из таблицы:

$n$	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
$G_{кр}$	0	0	0	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4
$n$	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$G_{кр}$	5	5	5	6	6	7	7	7	8	8	8	9	10

**Лабораторная работа «Критерий хи-квадрат. Критерий Фишера».** Занятие проводится в интерактивной форме: студенты работают в парах, обсуждают выполнение заданий, оформляют решения задач, показывают решения преподавателю. После успешно-

го отчета по выполненным заданиям студенты могут оказать помощь другим студентам, испытывающим затруднения.

### Задание 1

Проводился эксперимент, направленный на выявление лучшего из учебников, написанных двумя авторскими коллективами в соответствии с целями обучения геометрии и содержанием программы IX класса. Для проведения эксперимента методом случайного отбора были выбраны два района, большинство школ которых относились по расположению к сельским. Учащиеся первого района (20 классов) обучались по учебнику № 1, учащиеся второго района (15 классов) обучались по учебнику №2.

Методом случайного отбора из учащихся первого района, писавших проверочную работу, была составлена выборка объемом 50 человек, из учащихся второго района — выборка объемом 50 человек. В соответствии со специально разработанными критериями оценки выполнения работы каждый ученик мог попасть в одну из четырех категорий: плохо, посредственно, хорошо, отлично. Результаты выполнения работы двумя выборками учащихся используем для проверки гипотезы о том, что учебник № 1 способствует лучшему усвоению проверяемого раздела курса, т. е. учащиеся первого экспериментального района в среднем будут получать более высокие оценки, чем учащиеся второго района.

Результаты выполнения работы учащимися обеих выборок представлены в виде таблицы:

	Категория 1 (плохо)	Категория 2 (посредств)	Категория 3 (хорошо)	Категория 4 (отл)
Выборка учащихся первого района	5	19	18	10
Выборка учащихся второго района	9	24	12	5

Выдвинем гипотезу:

$H_0$ : учебник № 1 не способствует лучшему усвоению проверяемого раздела курса.

Используя критерий  $\chi^2$  проверьте нулевую гипотезу при уровне значимости 0,05 и сделайте выводы.

$$\chi^2_{\text{набл.}} = N \cdot M \cdot \sum_{i=1}^L \frac{\left( \frac{n_i}{N} - \frac{m_i}{M} \right)^2}{\frac{n_i}{N} + \frac{m_i}{M}}.$$

Если  $\chi^2_{\text{набл.}} < \chi^2_{\text{кр.}}$ , то нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу.

Критические значения  $\chi^2_{\text{кр.}}$  при уровне значимости 0,05 находятся по таблице:

$L - 1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\chi^2_{\text{кр.}}$	3,84	5,99	7,82	9,49	11,07	12,59	14,07	15,52	16,92

### Задание 2

Проверьте свои расчеты с помощью таблицы Excel.

### Задание 3

В экспериментальной группе учащихся проверялась одна из методик изучения нового материала. Для выявления эффективности методики была выделена контрольная

группа учащихся, которая изучала новый материал по традиционной методике. Данные представлены в таблице:

Уровень знаний	Контр.группа (чел.)		Экспер. группа (чел.)	
	До эксп.	После эксп.	До эксп.	После эксп.
Низкий	9	7	12	3
Средний	14	15	12	14
высокий	7	8	8	15

Проверьте при уровне значимости 0,05 гипотезы:

1)  $H_0$ : до эксперимента различий в распределении уровня знаний в контрольной и экспериментальной группах не было.

2)  $H_0$ : после эксперимента различий в распределении уровня знаний в контрольной и экспериментальной группах нет.

3)  $H_0$ : в экспериментальной группе не произошло существенных изменений в распределении учащихся по уровню знаний после применения новой методики (т.е. новая методика не дала эффекта).

#### Задание 4

Проводился эксперимент, направленный на выявление лучшего из учебников, написанных двумя авторскими коллективами в соответствии с целями обучения геометрии и содержанием программы IX класса. Для проведения эксперимента методом случайного отбора были выбраны два района, большинство школ которых относились по расположению к сельским. Учащиеся первого района (20 классов) обучались по учебнику № 1, учащиеся второго района (15 классов) обучались по учебнику №2.

Распределение ответов 20 учителей первого района и 15 учителей второго района представлены в виде таблицы:

Ответы	Учебники имеют одинаковую доступность для учащихся	Учебники не одинаково доступны учащимся	
Выборка учителей первого района	15	5 (25%)	$n_1 = 20$
Выборка учителей второго района	7	8 (53,3%)	$n_2 = 15$

С помощью критерия  $\varphi^*$  проверьте гипотезу:

$H_0$ : учебники № 1 и № 2 имеют одинаковую доступность для самостоятельного изучения учащимися.

#### Задание 5

В экспериментальной группе учащихся проверялась одна из методик изучения нового материала. Для выявления эффективности методики была выделена контрольная группа учащихся, которая изучала новый материал по традиционной методике. Данные представлены в таблице:

Уровень зна-	Контр.группа (чел.)	Экспер. группа (чел.)
--------------	---------------------	-----------------------

ний	До эксп.	После эксп.	До эксп.	После эксп.
Низкий	9	7	12	3 (9,4%)
Средний	14	15	12	14 (43,7%)
высокий	7	8	8	15 (46,9%)
	$n_1 = 30$	$n_1 = 30$	$n_2 = 32$	$n_2 = 32$

С помощью критерия  $\varphi^*$  проверьте при уровне значимости 0,05 гипотезы:

- 1)  $H_0$ : после эксперимента доли учащихся с высоким уровнем знаний в контрольной и экспериментальной группах не отличаются.
- 2)  $H_0$ : после эксперимента доли учащихся с низким уровнем знаний в контрольной и экспериментальной группах не отличаются.
- 3)  $H_0$ : в экспериментальной группе не произошло существенных изменений в доле учащихся по высокому уровню знаний после применения новой методики (т.е. новая методика не дала эффекта).

#### **Лабораторная работа «Коэффициент ранговой корреляции Спирмена».**

Занятие проводится в интерактивной форме: студенты работают в парах, обсуждают выполнение заданий, оформляют решения задач, показывают решения преподавателю. После успешного отчета по выполненным заданиям студенты могут оказать помощь другим студентам, испытывающим затруднения.

#### Задание 1. Корреляция между индивидуальными профилями двух студентов

Разбейтесь на пары и заполните таблицу, установив ранги терминальных ценностей по списку М.Рокича в индивидуальных иерархиях:

Терминальные ценности	А Ряд ценно- стей в иерархии студента №1	В Ряд ценно- стей в иерархии студента №2	$d$	$d^2$
1. Активная деятельная жизнь				
2. Жизненная мудрость				
3. Здоровье				
4. Интересная работа				
5. Красота природы и искусство				
6. Любовь				
7. Материально обеспеченная жизнь				
8. Наличие хороших и верных друзей				
9. Общественное признание				
10. Познание				
11. Продуктивная жизнь				



12. Развитие				
13. Развлечения				
14. Свобода				
15. Счастливая семейная жизнь				
16. Счастье других				
17. Творчество				
18. Уверенность в себе				
<b>Суммы</b>				

Определите эмпирическое значение коэффициента ранговой корреляции по формуле

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum(d^2)}{N \cdot (N^2 - 1)}.$$

Сделайте вывод.

Проверьте значимости коэффициента корреляции, выдвинув гипотезу:  $H_0 : r_s = 0$

### Задание 2. Корреляция между двумя признаками

В таблице представлены данные для десяти студентов по двум шкалам теста самооценки; А – показатели по шкале самоуважения; В – показатели по шкале аутосимпатии.

№ испытуемого	А		В		$d$ (рангА-рангВ)	$d^2$
	Инд. значения	ранг	Инд. значения	ранг		
1	10		4			
2	7		7			
3	9		8			
4	11		8			
5	8		11			
6	12		9			
7	11		11			
8	9		9			
9	6		7			
10	9		7			
Суммы						

Коэффициент ранговой корреляции рассчитайте по формуле:

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum(d^2) + T_a + T_b}{N \cdot (N^2 - 1)}.$$

Проверьте значимость коэффициента корреляции, выдвинув гипотезу:  $H_0 : r_s = 0$ .

### Задание 3

Испытуемым в количестве 77 человек предлагалось ответить на вопрос: «Какой уровень развития каждого из перечисленных ниже качеств необходим для депутата городского собрания Санкт-Петербурга?».

Усредненные эталонные оценки избирателей и индивидуальные показатели депутата К-ва по 18 личностным качествам экспресс-видеодиагностики:

Наименование качества	Усредненные эталонные оценки избирателей	Индивидуальные показатели депутата К-ва
19. Общий уровень культуры	8,64	15

20. Обучаемость	7,89	7
21. Логика	8,38	12
22. Способность к творчеству нового	6,97	5
23. Самокритичность	8,28	14
24. Ответственность	9,56	18
25. Самостоятельность	8,12	13
26. Энергия, активность	8,41	17
27. Целеустремленность	8,00	19
28. Выдержка, самообладание	8,71	9
29. Стойкость	7,74	16
30. Личностная зрелость	8,10	11
31. Порядочность	9,02	12
32. Гуманизм	7,89	10
33. Умение общаться с людьми	8,74	8
34. Терпимость к чужому мнению	7,84	6
35. Гибкость поведения	7,67	4
36. Способность производить благоприятное впечатление	7,23	8

Так как имеются одинаковые ранги, коэффициент ранговой корреляции рассчитайте по формуле:  $r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum(d^2) + T_a + T_b}{N \cdot (N^2 - 1)}$ . Сделайте выводы.

**Лабораторная работа «Коэффициент корреляции Пирсона».** Занятие проводится в интерактивной форме: студенты работают в парах, обсуждают выполнение заданий, оформляют решения задач. Данные для заданий 2 и 3 собираются и оформляются в виде таблиц до занятия. В конце занятия в группе обсуждаются и сверяются результаты, полученные разными парами студентов. Преподаватель осуществляет устный опрос студентов по теоретическому материалу.

#### Задание 1

По заданной выборке:

1) оценить тесноту линейной связи, вычислив выборочный коэффициент корреляции двумя способами: а) с помощью таблицы Excel или «вручную» и б) проверьте свои расчеты с помощью статистической функции КОРРЕЛ мастера функций пакета Excel;

2) проверить гипотезу о значимости коэффициента корреляции при уровне значимости 0,05.

#### ВАРИАНТ 1

X	9,7	10,4	10,3	9,8	10,1	10,2	10,0	9,9	9,6	9,8
Y	3,5	3,1	3,2	3,4	3,0	3,3	3,1	3,4	3,5	3,2

#### Задание 2

Соберите данные о размере обуви и росте в вашей группе. Оцените тесноту линейной связи между данными признаками.

#### Задание 3

Соберите данные о количестве набранных баллов по математике и обществознанию на ЕГЭ в вашей группе. Оцените тесноту линейной связи между баллами по этим двум предметам.

### Вопросы к зачету

1. Аксиоматический метод как основа построения математических теорий.
2. Математическое моделирование как один из методов познания.
3. Математические средства представления информации в виде знаковых информационных моделей.
4. Понятие множества, способы задания множества. Отношения между множествами. Основные операции над множествами.
5. Понятие графа. Операции над графами. Изоморфизм графов. Связность графа.
6. Высказывания. Логика высказываний. Основные логические операции.
7. Основные определения и правила комбинаторики. Перестановки.
8. Размещения, размещения с повторениями. Сочетания, сочетания с повторениями.
9. Понятие события, случайные события. Классическое определение вероятности.
10. Статистическое определение вероятности.
11. Вероятность произведения и суммы событий.
12. Формула полной вероятности. Формулы Бейеса.
13. Дискретные случайные величины. Биномиальное распределение случайной величины.
14. Основные понятия статистики. Виды шкал. Описательная статистика.
15. Ранговые корреляции и взаимосвязи в педагогических исследованиях.
16. Проверка статистических гипотез в педагогических экспериментах.

### Перечень задач, вынесенных в практическую часть зачета

1. Задачи на использование диаграмм Эйлера-Венна.
2. Решение задач с помощью графов.
3. Решение логических задач.
4. Решение комбинаторных задач.
5. Вычисление классической вероятности.
6. Вычисление вероятности суммы, произведения событий по формулам с помощью графов.
7. Вычисление вероятности по формуле полной вероятности, формулам Бейеса.
8. Составление ряда распределения биномиально распределенной случайной величины.
9. Отыскание по выборочным данным описательных характеристик и характеристик рассеивания.
10. Построение по выборочным данным полигона и гистограммы, статистического ряда распределения. Вычисление процентов.

### 7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Система «Антиплагиат.ВУЗ»;
- Электронные библиотечные системы.

## **8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## **9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ**

### **9.1 Литература**

1. Глотова, М.Ю. Математическая обработка информации: учебник и практикум для бакалавров / М.Ю. Глотова, Е.А. Самохвалова. М. – Издательство Юрайт, 2015. – 343 с. (29 экз)
2. Сидоренко, Е.В. Методы математической обработки в психологии / Е.В. Сидоренко. – СПб.: ООО «Речь», 2010. – 349 с. (5 экз)

### **9.2 Базы данных и информационно-справочные системы**

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - Режим доступа: <http://www.window.edu.ru/>
2. Портал научной электронной библиотеки. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Сайт Российской академии наук. - Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
4. Сайт Министерства науки и высшего образования РФ. - Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru>
5. Сайт Министерства просвещения РФ. - Режим доступа: <https://edu.gov.ru/>
6. Русский Биографический Словарь - статьи из Энциклопедического Словаря издательства Брокгауз-Ефрон и Нового Энциклопедического Словаря (включает статьи биографии российских деятелей, а также материалы тома «Россия»). - Режим доступа: <http://www.rulex.ru>
7. People'sHistory - биографии известных людей (история, наука, культура, литература и т.д.). - Режим доступа: <https://www.peoples.ru>

### **9.3 Электронно-библиотечные ресурсы**

1. ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <https://urait.ru>
2. Полпред (обзор СМИ). - Режим доступа: <https://polpred.com/news>

## **10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА**

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, с выходом в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями.

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

**Используемое программное обеспечение:** Microsoft®WINEDUperDVC AllLng Upgrade/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Microsoft®OfficeProPlusEducation AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Dr.Web Security Suite; Java Runtime Environment; Calculate Linux.

Разработчик: Слесаренко Н.В., кандидат педагогических наук, доцент

## 11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2020/2021 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2020/2021 уч. г. на заседании кафедры Изобразительного искусства и методики его преподавания (протокол № 10 от «24» июня 2020 г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1	
№ страницы с изменением: титульный лист	
Исключить: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	Включить: МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2021/2022 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2021/2022 уч. г. на заседании кафедры Изобразительного искусства и методики его преподавания (протокол № 8 от «21» апреля 2021 г.).

### Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2022/2023 уч. г.

РПД пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022/2023 учебном году на заседании кафедры изобразительного искусства и методики его преподавания (протокол № 9 от 26 мая 2022 г.).

В рабочую программу внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 2	
№ страницы с изменением: 28	
В Раздел 9 внесены изменения в список литературы, в базы данных и информационно-справочные системы, в электронно-библиотечные ресурсы. Указаны ссылки, обеспечивающие доступ обучающимся к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам с сайта ФГБОУ ВО «БГПУ».	

