

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: КУЗНЕЦОВ АЛЕКСАНДР ИГОРЕВИЧ  
Должность: РЕКТОР  
Дата подписания: 02.02.2026 13:48:54  
Уникальный программный ключ:  
0ec0d544ced914f6d2e031d381fc0ed0880d90a0



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУГГПУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Методы и средства обработки экспериментальных данных

Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационные технологии в образовании
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Старший преподаватель			Боровская Елена Владимировна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра математики и информатики	Звягин Константин Алексеевич	3	23.11.2025г.	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
2. Трудоемкость дисциплины (модуля) и видов занятий по дисциплине (модулю) .....	4
3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	11
5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	12
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	17
7. Перечень образовательных технологий .....	18
8. Описание материально-технической базы .....	19

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Дисциплина «Методы и средства обработки экспериментальных данных» относится к модулю части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень образования бакалавр). Дисциплина является дисциплиной по выбору.

1.2 Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 час.

1.3 Изучение дисциплины «Методы и средства обработки экспериментальных данных» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Вычислительная математика».

1.4 Дисциплина «Методы и средства обработки экспериментальных данных» формирует знания, умения и компетенции, необходимые для освоения следующих дисциплин: «Экономическая эффективность ИТ-системы».

1.5 Цель изучения дисциплины:

приобретение студентами профессиональных компетенций по реализации математических методов обработки экспериментальных данных с использованием компьютерных технологий.

1.6 Задачи дисциплины:

1) Сформировать специальные знания, связанные с представлением, статистической обработкой и анализом экспериментальных данных

2) Обеспечить приобретение навыков обработки экспериментальных данных с использованием современного ПО.

3) Обеспечить приобретение навыков составления отчетов по результатам обработки экспериментальных данных.

1.7 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

№ п/п	Код и наименование компетенции по ФГОС
Код и наименование индикатора достижения компетенции	
1	ПК-8 способность использовать технологии разработки объектов профессиональной деятельности в образовании
	ПК.8.1 Знать современные технологии разработки объектов профессиональной деятельности в образовании
	ПК.8.2 Уметь применять технологии разработки объектов профессиональной деятельности в образовании
	ПК.8.3 Иметь навыки владения современным технологиями разработки объектов профессиональной деятельности в образовании

№ п/п	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательные результаты по дисциплине
1	ПК.8.1 Знать современные технологии разработки объектов профессиональной деятельности в образовании	3.1 основные этапы обработки экспериментальных данных
2	ПК.8.2 Уметь применять технологии разработки объектов профессиональной деятельности в образовании	У.1 выбирать методику статистического исследования экспериментальных данных
3	ПК.8.3 Иметь навыки владения современным технологиями разработки объектов профессиональной деятельности в образовании	В.1 владеть навыками реализации математических методов обработки экспериментальных данных в виде прикладных программных продуктов;

**2. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Наименование раздела дисциплины (темы)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Итого часов
	Л	ЛЗ	СРС	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>108</b>
<b>Первый период контроля</b>				
<i>Экспериментальные данные и эксперимент</i>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	<b>66</b>
Экспериментальные данные и эксперимент	4			4
Системы математического и статистического расчёта и анализа	2		6	8
Дискретные случайные величины (ДСВ) и их характеристики	2	4	6	12
Непрерывные случайные величины	2	2	6	10
Вариационные ряды и их характеристики	2	4	6	12
Регрессионный анализ	2	4	6	12
Контрольная работа 1		2	6	8
<i>Методы проверки статистических гипотез</i>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>42</b>
Статистические гипотезы 1	4	4	6	14
Статистические гипотезы 2		4	6	10
Статистические гипотезы 3		4	6	10
Контрольная работа 2		2	6	8
Итого по видам учебной работы	18	30	60	108
<i>Форма промежуточной аттестации</i>				
Экзамен				36
<b>Итого за Первый период контроля</b>				<b>144</b>

**3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ  
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА  
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**3.1 Лекции**

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Экспериментальные данные и эксперимент</b> <i>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</i> ПК-8: 3.1 (ПК.8.1), У.1 (ПК.8.2), В.1 (ПК.8.3)	<b>14</b>
1.1. Экспериментальные данные и эксперимент <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Цели обработки экспериментальных данных (ЭД)</li> <li>2. Результаты обработки ЭД</li> <li>3. Источники ЭД</li> <li>4. Формы представления ЭД</li> <li>5. Определение эксперимента</li> <li>6. Принципы теории планирования эксперимента</li> <li>7. Планирование эксперимента</li> <li>8. Классификация задач эксперимента</li> </ul> Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4	4
1.2. Системы математического и статистического расчёта и анализа Средство автоматизации научной работы: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Электронные таблицы</li> <li>- математические пакеты Mathcad, Maple, MatLab, Mathematica, Statistica и др</li> <li>- он-лайн ресурсы для обработки ЭД</li> <li>- программирование на языках высокого уровня.</li> </ul> Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4	2
1.3. Дискретные случайные величины (ДСВ) и их характеристики <ul style="list-style-type: none"> <li>1) Представление ДСВ</li> <li>2) Операции над ДСВ</li> <li>3) Законы распределения ДСВ</li> <li>4) Числовые характеристики ДСВ               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Мат. ожидание</li> <li>- Медиана</li> <li>- Мода</li> <li>- Дисперсия</li> <li>- Среднеквадрат. отклонение</li> <li>- Начальные моменты</li> <li>- Центральные моменты</li> </ul> </li> <li>5) Примеры</li> </ul> Учебно-методическая литература: 1, 3	2
1.4. Непрерывные случайные величины <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Представление НСВ</li> <li>2. Законы распределения НСВ</li> <li>3. Числовые характеристики НСВ</li> <li>4. Закон распределения системы НСВ</li> <li>5. Условные законы распределения НСВ</li> <li>6. Числовые характеристики системы НСВ</li> <li>7. Зависимость НСВ</li> <li>8. Примеры</li> </ul> Учебно-методическая литература: 2, 3	2

1.5. Вариационные ряды и их характеристики 1. Понятие вариационного ряда 2. Построение дискретного и интервального вариац. ряда. 3. Числовые характеристики вар. рядов.	2
Учебно-методическая литература: 2, 3	
1.6. Регрессионный анализ 1. Цели регрессионного анализа 2. Методы регрессионного анализа 3. Метод наименьших квадратов	2
Учебно-методическая литература: 1, 2, 3	
<b>2. Методы проверки статистических гипотез</b>	
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-8: 3.1 (ПК.8.1), У.1 (ПК.8.2), В.1 (ПК.8.3)	
2.1. Статистические гипотезы 1 1. Понятие статистической гипотезы 2. Примеры гипотез 3. Нулевая и альтернативная гипотеза 4. Ошибки 1 и 2 рода. Уровень значимости критерия 5. Этапы проверки статистических гипотез 6. Параметрические и непараметрические критерии 7. Алгоритм выбора критерия в зависимости от вида задачи и вида ЭД	4
Учебно-методическая литература: 1, 2, 3, 4	

### 3.2 Лабораторные

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема и содержание	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Экспериментальные данные и эксперимент</b>	<b>16</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-8: 3.1 (ПК.8.1), У.1 (ПК.8.2), В.1 (ПК.8.3)	
1.1. Дискретные случайные величины (ДСВ) и их характеристики 1. Расчет числовых характеристик дискретной случайной величины 2. Сравнение двух ДСВ с помощью числовых характеристик 3. Решение практических задач 1.2. Система двух ДСВ 1. Расчет числовых характеристик двумерной случайной величины в MS Excel 2. Вычисление коэффициента корреляции двух СВ и вывод о наличии зависимости 3. Решение практических задач.	4
Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	
1.2. Непрерывные случайные величины 1. По интегральной функции распределения вычислить а) дифференциальную функцию случайной величины ; б) числовые характеристики СВ; в) вероятность попадания случайной величины в интервал 2. По функции плотности распределения вероятностей вычислить а) интегральную функцию распределения; б) числовые характеристики СВ; в) вероятность попадания случайной величины в интервал	2
Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1	

<p>1.3. Вариационные ряды и их характеристики</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Построить интервальный и дискретный вариационный ряд, полигон, гистограмму, график эмпирической функции распределения.</li> <li>2) Вычислить числовые характеристики вариационного ряда(1) меры уровня, или средние, 2) меры рассеяния.</li> <li>3) Рассчитать коэффициент фондовой дифференции по первичным данным.</li> <li>4) Охарактеризовать дифференцию признака сгруппированных данных.</li> <li>5) Интерпретировать полученные результаты.</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>1.4. Регрессионный анализ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Введение в регрессионный анализ</li> <li>2) Прогнозирование средствами MS EXCEL</li> <li>3) Метод наименьших квадратов (МНК) Линейная и полиномиальная аппроксимация</li> <li>4) МНК. Логарифмическая и гиперболическая аппроксимация</li> <li>5) МНК. Степенная и показательная аппроксимация</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>1.5. Контрольная работа 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экспериментальные данные и эксперимент (теоретич. вопрос)</li> <li>2. Числовые характеристики ДСВ</li> <li>3. Числовые характеристики НСВ</li> <li>4. Системы двух СВ (ДСВ и НСВ)</li> <li>5. Прогнозирование результатов с помощью МНК</li> <li>6. Прогнозирование средствами MS EXCEL</li> <li>7. Построение вариационных рядов</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2
<p><b>2. Методы проверки статистических гипотез</b></p>	14
<p><b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-8: 3.1 (ПК.8.1), У.1 (ПК.8.2), В.1 (ПК.8.3)</p>	
<p>2.1. Статистические гипотезы 1</p> <p>Структура работы по каждому критерию:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение критерия</li> <li>2. Описание критерия</li> <li>3. Гипотезы <math>H_0</math> и <math>H_1</math></li> <li>4. Ограничения критерия</li> <li>5. Алгоритм подсчета</li> <li>6. Пример расчета критерия</li> <li>7. Решение практической задачи Критерии:</li> </ol> <p>Лаб. раб 1. G - критерий знаков (1 час)</p> <p>Лаб. раб 2. T - критерий Вилкоксона (1 час)</p> <p>Лаб. раб 3. U - критерий Мана-Уитни (1 час)</p> <p>Лаб. раб 4. S - критерий тенденций Джонкира (1 час)</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4

<p>2.2. Статистические гипотезы 2</p> <p>Структура работы по каждому критерию:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение критерия</li> <li>2. Описание критерия</li> <li>3. Гипотезы <math>H_0</math> и <math>H_1</math></li> <li>4. Ограничения критерия</li> <li>5. Алгоритм подсчета</li> <li>6. Пример расчета критерия</li> <li>7. Решение практической задачи Критерии:</li> </ol> <p>Лаб. раб 5. Q - критерий Розенбаума (1 час)      Лаб. раб 6. F - критерий Фишера (1 час)      Лаб. раб 7. Н - критерий Крускала-Уоллиса (1 час)      Лаб. раб 8. критерий Фридмана (1 час)</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2      Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>2.3. Статистические гипотезы 3</p> <p>Структура работы по каждому критерию:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение критерия</li> <li>2. Описание критерия</li> <li>3. Гипотезы <math>H_0</math> и <math>H_1</math></li> <li>4. Ограничения критерия</li> <li>5. Алгоритм подсчета</li> <li>6. Пример расчета критерия</li> <li>7. Решение практической задачи Критерии:</li> </ol> <p>Лаб. раб 9. L критерий Пейджа (1 час)      Лаб. раб 10. критерий Стьюдента (1 час)      Лаб. раб 11. критерий Пирсона (2 час)</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2      Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	4
<p>2.4. Контрольная работа 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор критерия по условию проведения эксперимента и полученным ЭД</li> <li>2. Проверка применимости критерия</li> <li>3. Формулировка гипотез</li> <li>4. Расчет критерия</li> <li>5. Интерпретация полученных результатов</li> </ol> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2      Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	2

### 3.3 СРС

Наименование раздела дисциплины (модуля)/ Тема для самостоятельного изучения	Трудоемкость (кол-во часов)
<b>1. Экспериментальные данные и эксперимент</b>	<b>36</b>
<b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b> ПК-8: 3.1 (ПК.8.1), У.1 (ПК.8.2), В.1 (ПК.8.3)	
<p>1.1. Системы математического и статистического расчёта и анализа</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Инвариантная часть</p> <p>Выбрать ПО и выполнить в нем расчеты индивидуального задания по теме «Числовые характеристики случайных величин». Создать отчет с интерпретацией полученных результатов.</p> <p>Вариативная часть</p> <p>Изучение дополнительных средств обработки данных</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2      Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	6

<p>1.2. Дискретные случайные величины (ДСВ) и их характеристики</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Инвариантная часть Расчет числовых характеристик случайных величин (дискретных и непрерывных) Вариативная часть Изучение дополнительных характеристик СВ Учебно-методическая литература: 1 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	6
<p>1.3. Непрерывные случайные величины</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Инвариантная часть Расчет числовых характеристик случайных величин (дискретных и непрерывных) Вариативная часть Изучение дополнительных характеристик СВ  Учебно-методическая литература: 1 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	6
<p>1.4. Вариационные ряды и их характеристики</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Инвариантная часть Построение вариационного ряда Вариативная часть Написать программу на языке программирования для решения задачи.  Учебно-методическая литература: 1, 2 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	6
<p>1.5. Регрессионный анализ</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Инвариантная часть Линейная, полиномиальная, логарифмическая, гиперболическая, степенная и показательная аппроксимация Выбор наилучшего представления. Прогнозирование. Вариативная часть Написать программу на языке программирования для решения задачи.  Учебно-методическая литература: 1 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	6
<p>1.6. Контрольная работа 1</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Подготовка к контрольной работе. Решение задач по всему разделу. Учебно-методическая литература: 1 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: 1</p>	6
<p><b>2. Методы проверки статистических гипотез</b></p>	24
<p><b>Формируемые компетенции, образовательные результаты:</b></p>	
<p>ПК-8: 3.1 (ПК.8.1), У.1 (ПК.8.2), В.1 (ПК.8.3)</p> <p>2.1. Статистические гипотезы 1</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Инвариантная часть Решение практико-ориентированных задач на проверку статистических гипотез Вариативная часть Написать программу на языке программирования для решения задачи. Итоговое задание: Инвариантная часть Для описанной задачи: 1. Построить план эксперимента 2. Обосновать вид экспериментальных данных 3. Обосновать выбор метода обработки ЭД 4. Обработать данные 5. Выполнить интерпретацию полученных результатов 6. Создать отчет по результатам эксперимента Вариативная часть Написать программу на языке программирования для решения задачи  Учебно-методическая литература: 1, 2</p>	6

<p>2.2. Статистические гипотезы 2</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Инвариантная часть</p> <p>Решение практико-ориентированных задач на проверку статистических гипотез</p> <p>Вариативная часть</p> <p>Написать программу на языке программирования для решения задачи. Итоговое задание:</p> <p>Инвариантная часть Для описанной задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить план эксперимента</li> <li>2. Обосновать вид экспериментальных данных</li> <li>3. Обосновать выбор метода обработки ЭД</li> <li>4. Обработать данные</li> <li>5. Выполнить интерпретацию полученных результатов</li> <li>6. Создать отчет по результатам эксперимента</li> </ol> <p>Вариативная часть</p> <p>Написать программу на языке программирования для решения задачи</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>	6
<p>2.3. Статистические гипотезы 3</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Инвариантная часть</p> <p>Решение практико-ориентированных задач на проверку статистических гипотез</p> <p>Вариативная часть</p> <p>Написать программу на языке программирования для решения задачи. Итоговое задание:</p> <p>Инвариантная часть Для описанной задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить план эксперимента</li> <li>2. Обосновать вид экспериментальных данных</li> <li>3. Обосновать выбор метода обработки ЭД</li> <li>4. Обработать данные</li> <li>5. Выполнить интерпретацию полученных результатов</li> <li>6. Создать отчет по результатам эксперимента</li> </ol> <p>Вариативная часть</p> <p>Написать программу на языке программирования для решения задачи</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>	6
<p>2.4. Контрольная работа 2</p> <p><b>Задание для самостоятельного выполнения студентом:</b></p> <p>Подготовка к контрольной работе. Повторение материала</p> <p>Учебно-методическая литература: 1, 2</p>	6

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Ссылка на источник в ЭБС
<b>Основная литература</b>		
1	Мойзес Б.Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мойзес Б.Б., Плотникова И.В., Редько Л.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2016.— 119 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/83986.html">http://www.iprbookshop.ru/83986.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83986.html">http://www.iprbookshop.ru/83986.html</a>
2	Деревнин Д.А. Статистическая обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Деревнин Д.А., Ситников В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2019.— 50 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/101430.html">http://www.iprbookshop.ru/101430.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/101430.html">http://www.iprbookshop.ru/101430.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>		
3	Ледащева Т.Н. Компьютерная обработка статистических данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ледащева Т.Н., Чемоданова В.И., Брагина Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Российский университет дружбы народов, 2017.— 88 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/91099.html">http://www.iprbookshop.ru/91099.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/91099.html">http://www.iprbookshop.ru/91099.html</a>
4	Крахоткина Е.В. Моделирование и визуализация экспериментальных данных [Электронный ресурс]: учебное пособие (лабораторный практикум)/ ред. Крахоткина Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018.— 125 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/92565.html">http://www.iprbookshop.ru/92565.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/92565.html">http://www.iprbookshop.ru/92565.html</a>

### 4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование базы данных	Ссылка на ресурс
1	Общероссийский математический портал (информационная система)	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС			
Код образовательного результата дисциплины	Текущий контроль		Помежуточная аттестация
	Контрольная работа по разделу/теме	Расчетно-графическая работа	
ПК-8			
3.1 (ПК.8.1)	+		+
У.1 (ПК.8.2)	+		+
В.1 (ПК.8.3)		+	+

### 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

#### 5.2.1. Текущий контроль.

Типовые задания к разделу "Экспериментальные данные и эксперимент":

## 1. Контрольная работа по разделу/теме

Опишите этапы планирования эксперимента Укажите основные этапы обработки ЭД

Дан дискретный случайный вектор (X, Y). одномерные законы распределения компонент X и Y;

1) найти условный закон распределения X при Y=6, и условный закон распределения Y при X=2

2) Вычислить коэффициент корреляции

3) Вычислить вероятность того что Y\*X превосходит 30 (таблица данных[ Система случайных величин подчинена закону распределения с плотностью

Область D – прямоугольник, ограниченный прямыми,  $x=-1, x=2, y=1, y=5$ . Найти: коэффициент a, и составить функцию распределения . Вычислить вероятность попадания случайной точки в квадрат Q, ограниченный прямыми , , .

Результаты наблюдений за характеристиками канала связи представлены в табл. Пропускная способность канала,

кбит/с Соотношение сигнал/шум, дБ

X1 X2

15,94 32,07

35,56 54,25

18,84 32,70

25,77 40,51

21,37 41,98

22,00 43,83

24,83 42,83

29,67 47,28

23,50 38,75

21,04 35,12

33,52 49,78

28,21 43,84

28,76 44,03

24,60 39,46

24,51 38,78

Рассчитать и построить график уравнения прямолинейной и логарифмической регрессии между пропускной способностью и шумом. Сделать прогноз величины шума при пропускной способности канала, равной 46

Рождаемость населения в 2003 году по малым городам и районам области составили:

177, 186, 180, 199, 122, 153, 190, 154, 201, 167, 336, 231, 148, 96, 509; 105, 169, 80, 239, 289, 151, 105, 105, 169, 190, 239, 249, 151, 135,

Найдите интервальный ряд распределения и гистограмму рождаемости по районам. Вычислить характеристики ряда. Сделать отчет по полученным результатам

Количество баллов: 50

## **2. Расчетно-графическая работа**

Результаты наблюдений за характеристиками канала связи представлены в табл. Пропускная способность канала,

кбит/с Соотношение сигнал/шум, дБ

X1 X2

15,94 32,07

35,56 54,25

18,84 32,70

25,77 40,51

21,37 41,98

22,00 43,83

24,83 42,83

29,67 47,28

23,50 38,75

21,04 35,12

33,52 49,78

28,21 43,84

28,76 44,03

24,60 39,46

24,51 38,78

Рассчитать и построить график уравнения прямолинейной и логарифмической регрессии между пропускной способностью и шумом. Сделать прогноз величины шума при пропускной способности канала, равной 46

Рождаемость населения в 2003 году по малым городам и районам области составили:

177, 186, 180, 199, 122, 153, 190, 154, 201, 167, 336, 231, 148, 96, 509; 105, 169, 80, 239, 289, 151, 105, 105, 169, 190, 239, 249, 151, 135,

Найдите интервальный ряд распределения и гистограмму рождаемости по районам. Вычислить характеристики ряда. Сделать отчет по полученным результатам

Количество баллов: 30

Типовые задания к разделу "Методы проверки статистических гипотез":

### **1. Контрольная работа по разделу/теме**

У предполагаемых участников психологического эксперимента, моделирующего деятельность воздушного диспетчера, был измерен уровень верbalного и неверbalного интеллекта с помощью методики Д. Векслера. Было обследовано 26 юношей в возрасте от 18 до 24 лет (средний возраст 20,5 лет). 14 из них были студентами физического факультета, а 12 - студентами психологического факультета Ленинградского университета (Сидоренко Е.В., 1978). Показатели верbalного интеллекта представлены в Табл.. Можно ли утверждать, что одна из групп превосходит другую по уровню верbalного интеллекта? (таблица результатов)

Выбрать подходящий метод и проверить, существенны ли различия в уровне безработицы в России в 2006, 2005, 2004 годах

(таблица с данными)

Количество баллов: 50

### **2. Расчетно-графическая работа**

При отборе кандидатов на должность директора школы должно проводиться их обследование по 12-факторам; результаты опроса претендентов необходимо сгруппировать по возрастам. Можно ли считать, что есть тенденция изменения значения факторов при переходе от одной возрастной группе к другой.

Для описанной задачи:

1. Построить план эксперимента
2. Обосновать вид экспериментальных данных
3. Обосновать выбор метода обработки ЭД
4. Обработать данные
5. Выполнить интерпретацию полученных результатов
6. Создать отчет по результатам эксперимента

Количество баллов: 30

### **5.2.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ».

#### **Первый период контроля**

##### **1. Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Цели обработки экспериментальных данных (ЭД)
2. Результаты обработки ЭД
3. Источники ЭД
4. Формы представления ЭД
5. Определение эксперимента
6. Принципы теории планирования эксперимента
7. Планирование эксперимента
8. Классификация задач эксперимента
9. Представление ДСВ
10. Операции над ДСВ
11. Законы распределения ДСВ
12. Числовые характеристики ДСВ
13. Мат. ожидание. Медиана. Мода. Дисперсия.
14. Среднеквадрат. отклонение
15. Начальные моменты
16. Центральные моменты
17. Закон распределения системы ДСВ
18. Условные законы распределения ДСВ
19. Числовые характеристики системы ДСВ
20. Зависимость ДСВ
21. Представление НСВ
22. Законы распределения НСВ
23. Числовые характеристики НСВ
24. Закон распределения системы НСВ
25. Условные законы распределения НСВ
26. Числовые характеристики системы НСВ
27. Зависимость НСВ
28. По интегральной функции распределения вычислить
29. дифференциальную функцию случайной величины ;
30. числовые характеристики СВ;
31. вероятность попадания случайной величины в интервал
32. По функции плотности распределения вероятностей вычислить
33. интегральную функцию распределения;
34. числовые характеристики СВ;
35. вероятность попадания случайной величины в интервал
36. Вычисление коэффициента корреляции двух СВ и вывод о наличии зависимости
37. Решение практических задач.
38. Экспериментальные данные и эксперимент (теоретич. вопрос)
39. Числовые характеристики ДСВ
40. Числовые характеристики НСВ
41. Системы двух СВ (ДСВ и НСВ)
42. Средство автоматизации научной работы:
43. Понятие вариационного ряда
44. Построение дискретного и интервального вариац. ряда.
45. Числовые характеристики вар. рядов.
46. Цели регрессионного анализа
47. Методы регрессионного анализа
48. Метод наименьших квадратов
49. Понятие статистической гипотезы
50. Примеры гипотез
51. Нулевая и альтернативная гипотеза
52. Ошибки 1 и 2 рода. Уровень значимости критерия
53. Этапы проверки статистических гипотез
54. Параметрические и непараметрические критерии
55. Алгоритм выбора критерия в зависимости от вида задачи и вида ЭД

Типовые практические задания:

1. 1. Дан дискретный случайный вектор  $(X, Y)$ . одномерные законы распределения компонент  $X$  и  $Y$ ; 1) найти условный закон распределения  $X$  при  $Y=6$ , и условный закон распределения  $Y$  при  $X=2$  2) Вычислить коэффициент корреляции 3) Вычислить вероятность того что  $Y \cdot X$  превосходит 30
2. 2. Система случайных величин подчинена закону распределения с плотностью Область  $D$  – прямоугольник, ограниченный прямыми,  $x=-1, x=2, y=1, y=5$ . Найти: коэффициент  $a$ , и составить функцию распределения . Вычислить вероятность попадания случайной точки в квадрат  $Q$ , ограниченный прямыми , , , .
3. У предполагаемых участников психологического эксперимента, моделирующего деятельность воздушного диспетчера, был измерен уровень верbalного и неверbalного интеллекта с помощью методики Д. Векслера. Было обследовано 26 юношей в возрасте от 18 до 24 лет (средний возраст 20,5 лет). 14 из них были студентами физического факультета, а 12 - студентами психологического факультета Ленинградского университета (Сидоренко Е.В., 1978). Показатели верbalного интеллекта представлены в Табл. 2.1. Можно ли утверждать, что одна из групп превосходит другую по уровню верbalного интеллекта? (таблица результатов)
4. Выбрать ПО и выполнить в нем расчеты индивидуального задания по теме «Числовые характеристики случайных величин». Создать отчет с интерпретацией полученных результатов
5. По результатам 80 пусков ракет определены расстояния (в км) до точек падения. Результаты оформлены в следующую статистическую совокупность: (Таблица) 1. Построить по этим данным интервальный вариационный ряд случайной величины  $X$  с равными интервалами 2. Найти эмпирическую функцию распределения и построить ее график. Построить график кумулянты, полигон и гистограмму. 3. Вычислить среднее арифметическое выборки, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации, размах вариации, оценить степень неравномерности распределения признака. 4. Подготовить отчет
6. Даны выборка числа посетителей Интернет – сайта за 30 дней. (таблица) Необходимо построить дискретный вариационный ряд. Сгруппировать его и построить графические изображения вариационного ряда. Построить полигон (гистограмму), кумуляту и эмпирическую функцию. Вычислить характеристики вар ряда. Подготовить отчет.

### 5.3. Примерные критерии оценивания ответа студентов на экзамене (зачете):

Отметка	Критерии оценивания
"Отлично"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>
"Хорошо"	<ul style="list-style-type: none"> <li>- дается комплексная оценка предложенной ситуации</li> <li>- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять</li> <li>- последовательное, правильное выполнение всех заданий</li> <li>- возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя</li> <li>- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы</li> </ul>
"Удовлетворительно" ("зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации</li> <li>- неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя</li> <li>- выполнение заданий при подсказке преподавателя</li> <li>- затруднения в формулировке выводов</li> </ul>
"Неудовлетворительно" ("не зачтено")	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неправильная оценка предложенной ситуации</li> <li>- отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий</li> </ul>

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Лекции**

Лекция - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала с демонстрацией слайдов и фильмов. Работа обучающихся на лекции включает в себя: составление или слежение за планом чтения лекции, написание конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой.

Требования к конспекту лекций: краткость, схематичность, последовательная фиксация основных положений, выводов, формулировок, обобщений. В конспекте нужно помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Последующая работа над материалом лекции предусматривает проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. В конспекте нужно обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

### **2. Лабораторные**

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений.

При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения.

### **3. Экзамен**

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся не позднее чем за один месяц до экзаменационной сессии.

В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп.

При любой форме проведения экзаменов по билетам экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы, задачи и примеры по программе данной дисциплины. Дополнительные вопросы, также как и основные вопросы билета, требуют развернутого ответа.

Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

### **4. Контрольная работа по разделу/теме**

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

### **5. Расчетно-графическая работа**

Расчетно-графическая работа (РГР) – это самостоятельное исследование, которое направлено на выработку навыков практического выполнения технико-экономических расчетов. Цель расчетно-графической работы – закрепление теоретических знаний по дисциплине, формирование практических навыков по определению оптимального варианта организации взаимодействия.

Составляющие РГР:

- Приведение аргументов в пользу выбранной темы;
- Представление объекта исследования и его характеристики;
- Расчеты;
- Графическое отображение данных;
- Выводы и рекомендации.

Элементы структуры РГР:

- Оглавление
- Задание
- Исходные данные
- Практические решения
- Выводы
- Список литературы.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

1. Дифференцированное обучение (технология уровневой дифференциации)
2. Проблемное обучение
3. Кейс-технологии

## **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ**

1. компьютерный класс – аудитория для самостоятельной работы
2. учебная аудитория для лекционных занятий
3. компьютерный класс
4. Лицензионное программное обеспечение:
  - Операционная система Windows 10
  - Microsoft Office Professional Plus
  - Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition
  - Справочная правовая система Консультант плюс
  - 7-zip
  - Adobe Acrobat Reader DC
  - Интернет-браузер
  - MS Visual Studio COMMUNITY