



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Куйбышевский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский  
государственный педагогический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан  
Факультет психолого-педагогического  
образования

Е.А. Завершинская

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Методы математической обработки данных**

Направление подготовки:

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность (профиль):

**Математика и Информатика**

Уровень высшего образования:

**бакалавриат**

Форма обучения:

**очная**

Куйбышев 2022

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры математики, информатики и методики преподавания И. А. Дудковская

**РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

на заседании кафедры математики, информатики и методики преподавания (КФ) (протокол №8 от 20.04.2022 г.)

Заведующий кафедрой математики, информатики и методики преподавания (КФ) И. А. Дудковская

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель освоения дисциплины:** формирование исследовательских умений применять методы математико-статистического анализа, алгоритмы обработки данных с использованием стандартных статистических пакетов и владение способами планирования и организации собственных исследований.

### 1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22 февраля 2018 г. № 121, профессиональными стандартами: педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 г. №544н, педагог дополнительного образования детей и взрослых, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 г. №298н.

Дисциплина относится к обязательной части, блока 1 «Дисциплины» учебного плана образовательной программы, изучается в 6 семестре. Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ / 108 часов, в том числе 22 часа – контактная работа с преподавателем, 86 часов – самостоятельная работа (таблица 2).

### 1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина направлена на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	
Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	<i>Знать:</i> методы получения и анализа данных; источники информации, позволяющие анализировать и интерпретировать полученные данные. <i>Уметь:</i> осуществлять отбор и применение целесообразных методов математико-статистического анализа данных и интерпретации результатов исследования. <i>Владеть:</i> навыками получения, обработки, анализа и интерпретации данных.
УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	
УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	
<b>ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных</b>	

<b>технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ОПК-9.1. Выбирает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	<i>Знать:</i> современные программные средства и цифровые ресурсы для решения исследовательских задач. <i>Уметь:</i> применять современные программные средства и цифровые ресурсы для решения исследовательских задач (стандартные статистические пакеты для осуществления обработки полученных эмпирических и экспериментальных данных).
ОПК-9.2. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.	<i>Владеть:</i> навыками применения современных программных средств и цифровых ресурсов для решения исследовательских задач (стандартных статистических пакетов для осуществления обработки полученных эмпирических и экспериментальных данных).

## **2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Тема 1. Основы измерения и количественного описания данных**

Генеральная совокупность и выборка, свойства выборки. Измерения, измерительные шкалы, виды шкал. Математические средства представления информации: таблицы, диаграммы, графики, графы. Таблица исходных данных.

Первичные описательные статистики: меры центральной тенденции (мода, медиана, выборочное среднее) и меры изменчивости (размах, дисперсия, стандартное отклонение). Перевод измерений в разные шкалы.

Понятие статистической гипотезы. Уровень статистической значимости. Содержательная интерпретация статистического решения.

### **Тема 2. Закон нормального распределения случайной величины**

Нормальное распределение признака, его свойства. Понятие вероятности. Определение вероятности попадания величины в заданный интервал по графику.

Критерий Колмогорова-Смирнова для сравнения распределений и проверки соответствия эмпирического распределения нормальному.

Проверка типа распределения при помощи статистических пакетов (MS EXCEL, Statistica).

### **Тема 3. Методы сравнения групп**

Общие принципы выбора и применения статистических критериев. Параметрические и непараметрические критерии. Уровень статистической значимости критерия.

Критерии сравнения зависимых выборок: критерий t-Стьюдента и/или критерий T-Вилкоксона.

Критерии сравнения независимых выборок: критерий t-Стьюдента и/или критерий U-Манна-Уитни, критерий H-Краскала-Уоллиса. Обработка данных на компьютере (MS EXCEL, Statistica).

#### Тема 4. Методы исследования взаимосвязи

Понятие корреляции, диаграмма рассеивания. Простейшие разновидности корреляции. Коэффициент корреляции. Величина корреляции и сила связи. Линейные и ранговые корреляции.

Коэффициент корреляции г-Пирсона. Коэффициент детерминации. Линия регрессии. Вычисление линии регрессии при линейной корреляции. Коэффициент корреляции г-Спирмена. Обработка данных на компьютере (MS EXCEL, Statistica).

Таблица 2

#### Содержание работ по дисциплине

Содержание работы	Виды и формы работы, час					Всего, час	Код компетенции
	Контактная работа				Самостоятельная работа, в т.ч. в форме практической подготовки*		
	Лекции, в т.ч. в форме практической подготовки*	Лабораторные, в т.ч. в форме практической подготовки*	Практические, в т.ч. в форме практической подготовки*	Консультации, в т.ч. в форме практической подготовки*			
Тема 1. Основы измерения и количественного описания данных	2	2			10	14	УК-1, ОПК-9
Тема 2. Закон нормального распределения случайной величины		2			20	22	УК-1, ОПК-9
Тема 3. Методы сравнительной статистики		8(2)			28	36	УК-1, ОПК-9
Тема 4. Методы исследования взаимосвязи		8(2)			28	36	УК-1, ОПК-9
Итого по дисциплине	2	20(4)			86	108	

\* В случае проведения контактной или самостоятельной работы в форме практической подготовки, часы на практическую подготовку указываются в скобках.

### 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины следует ознакомиться с содержанием разделов и тем по дисциплине (см. п. 2), следовать технологической карте при выполнении самостоятельной работы (табл. 3), использовать рекомендованные ресурсы (п. 4) и выполнять требования внутренних стандартов университета.

#### 4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Основная учебная литература

1. Глотова М.Ю., Математическая обработка информации : учебник и практикум для бакалавров : учебник для вузов по пед. и гуманитар. направлениям и специальностям :

допущено УМО вузов РФ / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова ; Моск. пед. гос. ун-т. - Москва : Юрайт, 2014. - 344 с. : ил., табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 343-344. - Учебник соответствует Федер. гос. образоват. стандарту высш. проф. образования третьего поколения. - ISBN 978-5-9916-3113-6 : 413-27.

2. Щербакова, Т. Ф. Вычислительная техника и информационные технологии : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Информационные технологии и системы связи" квалификации "бакалавр" и "магистр" : рекомендовано УМО вузов РФ / Т. Ф. Щербакова, С. В. Козлов, А. А. Коробков. - Москва : Академия, 2012. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 300. - ISBN 978-5-7695-8413-8 : 572-00.

#### **4.2 Дополнительная учебная литература**

3. Рагулина М.И. Информационные технологии в математике : учебное пособие для вузов : рекомендовано УМО вузов РФ / М. И. Рагулина ; под ред. М. П. Лапчика. - Москва : Академия, 2008. - 304 с. - (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). - ISBN 5-7695-2710-4 : 261-47..

4. Ивановский Р.И. Компьютерные технологии в науке и образовании. Практика применения систем MathCAD : учебное пособие для вузов : рекомендовано УМО вузов РФ / Р. И. Ивановский. - Москва : Высшая школа, 2003. - 431 с. : ил. - ISBN 5-06-004434-3 : 146-96.

5. Плис.А.И. Mathcad : математический практикум для инженеров и экономистов : учебное пособие для вузов по экономическим и техническим специальностям : рекомендовано М-вом образования РФ / А. И. Плис, Н. А.Сливина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Финансы и статистика, 2003. - 656 с. : ил. - ISBN 5-279-02550-X : 227-70.

6. Баврин, И. И. Математика : учебник для вузов по направлениям "Педагогическое образование", "Психолого-педагогическое образование" : допущено М-вом образования и науки РФ / И. И. Баврин. - 9-е изд., испр. и доп. - Москва : Академия, 2011. - 624 с. - (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование) (Бакалавриат). - Прилож.: табл. значений. - Библиогр.: с. 615. - бакалавры. - ISBN 978-5-7695-7999-8 : 547- 80; 602-80.

7. Баврин, И. И Математика для гуманитариев : учебник для вузов по направлению "Документоведение и архивоведение", "Туризм" и "Социальная работа", квалификация "бакалавр" : допущено Научно-метод. советом ун-тов / И. И. Баврин. - Москва : Академия, 2011. - 320 с. - (Высшее профессиональное образование. Математика) (Бакалавриат). - Библиогр. с. 317. - ISBN 978-5-7695-7957-8 : 605-00.

8.Дорофеева, А. В. Высшая математика для гуманитарных направлений. Сборник задач : учебно-практическое пособие для бакалавров / А. В. Дорофеева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 175 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Пособие соответствует Федер. гос. образоват. стандарту высш. проф. образования третьего поколения. - ISBN 978-5-9916-2682 : 256-52.

#### **4.3 Ресурсы открытого доступа**

9. Научная педагогическая электронная библиотека [Электронный ресурс]. URL: <http://elib.gnpbu.ru/>

10. Персональные сайты преподавателей КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» / <https://prepod.nspu.ru/>

#### 4.4 Технологическая карта самостоятельной работы студента

Таблица 3

Темы дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения (номер источника из п.п. 4.1-4.3)																																							
Задания для самостоятельной работы*																																								
6 семестр																																								
<b>Тема 1. Основы измерения и количественного описания данных</b>	Основная учебная литература: 1-4 Дополнительная учебная литература: 5-18 Ресурсы открытого доступа: 19-20																																							
<p><b>Задание 1.</b> Исследовалось свойство личности, наличие которого можно было оценить числами от 0 до 6. Выборка состояла из 30 человек. Были получены данные, приведённые ниже.                      Нарисовать график (гистограмму) распределения относительных частот. Найти моду, медиану, среднее, размах, дисперсию, стандартное отклонение.                      3, 2, 2, 4, 2, 4, 0, 4, 3, 4, 1, 4, 0, 3, 5, 2, 2, 3, 1, 3, 3, 3, 2, 1, 3, 6, 1, 5, 4, 2.</p>																																								
<p><b>Задание 2.</b> Группа школьников обследовалась на предмет усвоения нового материала. Для этого был предложен тест. В качестве результата регистрировалось время выполнения теста. Были получены данные, приведённые ниже.                      Найти моду, медиану, среднее, размах, дисперсию, стандартное отклонение. Найти вероятности <math>P(35 \leq x \leq 55)</math>, <math>P(x \leq 50)</math> и <math>P(40 \leq x)</math>. Сгруппировать данные и нарисовать график (гистограмму) распределения сгруппированных относительных частот.                      17, 15, 29, 25, 22, 27, 34, 37, 38, 40, 45, 56, 57, 53, 54, 65, 66, 77, 79, 74, 75, 85, 83, 85, 86.</p>																																								
<p><b>Задание 3.</b> Определите, по каким измерительным шкалам установлены величины следующих показателей:</p> <p>а) чувствительность фотоплёнки:                      единицы ГОСТ ASA: 16; 20; 25; 32; 40; 50; 65; 80; 100; 130; 160; 200; 250; 320; 500                      градусы DIN: 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 21; 22; 23; 24; 25; 26; 28                      условные единицы: 100; 200; 400; 800; 1600</p> <p>б) календари;</p> <p>в) кислотность почв:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Наименование</th> <th>Кислотность, pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>сильнокислые</td> <td>3 – 4</td> </tr> <tr> <td>кислые</td> <td>4 – 5</td> </tr> <tr> <td>слабокислые</td> <td>5 – 6</td> </tr> <tr> <td>нейтральные</td> <td>6 – 7</td> </tr> <tr> <td>щелочные</td> <td>7 – 8</td> </tr> <tr> <td>сильнощелочные</td> <td>8 – 9</td> </tr> </tbody> </table> <p>г) баллы в спорте, например, при выезде лошадей: 10 – отлично; 9 – очень хорошо; 8 – хорошо; 7 – довольно хорошо; 6 – вполне удовлетворительно; 5 – удовлетворительно; 4 – неудовлетворительно; 3 – довольно плохо; 2 – плохо; 1 – очень плохо; 0 – не выполнено;</p> <p>д) пробы драгоценных металлов: золото: 375; 500; 583; 750; 958; серебро: 800; 875; 916; 960.                      Пробы определяются как число частей металла в 1000 частях (массовая доля) лигатурного сплава;</p> <p>е) звуковая октава (формула музыкального строя, выведенная Пифагором):</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Доли звучащей струны</th> <th>1/8</th> <th>1/9</th> <th>1/10</th> <th>1/11</th> <th>1/12</th> <th>1/13</th> <th>1/15</th> <th>1/16</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Число колебаний каждой доли при частоте струны 24 Гц</td> <td>192</td> <td>216</td> <td>240</td> <td>256</td> <td>288</td> <td>320</td> <td>360</td> <td>384</td> </tr> </tbody> </table>									Наименование	Кислотность, pH	сильнокислые	3 – 4	кислые	4 – 5	слабокислые	5 – 6	нейтральные	6 – 7	щелочные	7 – 8	сильнощелочные	8 – 9	Доли звучащей струны	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/15	1/16	Число колебаний каждой доли при частоте струны 24 Гц	192	216	240	256	288	320	360	384
Наименование	Кислотность, pH																																							
сильнокислые	3 – 4																																							
кислые	4 – 5																																							
слабокислые	5 – 6																																							
нейтральные	6 – 7																																							
щелочные	7 – 8																																							
сильнощелочные	8 – 9																																							
Доли звучащей струны	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12	1/13	1/15	1/16																																
Число колебаний каждой доли при частоте струны 24 Гц	192	216	240	256	288	320	360	384																																

Ноты	до	ре	ми	фа	соль	ля	си	до	
<p><b>Задание 4.</b> В первом ртутном термометре, созданном в 1715 г. Фаренгейтом, в качестве реперных точек были выбраны температура таяния смеси льда с солью и нашатырем (<math>-32^{\circ}\text{C}</math>) и температура тела человека. Позднее Реомюр предложил шкалу, в которой градус представлял <math>1/80</math> часть температурного интервала между точкой таяния льда (<math>0^{\circ}\text{R}</math>) и точкой кипения воды (<math>80^{\circ}\text{R}</math>) при атмосферном давлении. Эта же точка на шкале Фаренгейта соответствовала <math>212^{\circ}\text{F}</math>. Зная температуру в градусах Цельсия, переведите значение в температуру по шкалам Фаренгейта и Реомюра. Определите вид каждой из шкал.</p>									
<p><b>Задание 5.</b> Сформулировать эмпирическую гипотезу по теме курсовой работы. Обосновать параметры составления выборки. Определить тип исходных данных по результатам проведенного исследования по теме курсовой работы.</p>									
<p><b>Тема 2. Закон нормального распределения случайной величины</b></p>					<p>Основная учебная литература: 1-4 Дополнительная учебная литература: 5-18 Ресурсы открытого доступа: 19-20</p>				
<p><b>Задание 1.</b> Вычислить вероятность того, что коэффициент интеллекта по шкале IQ окажется: а) больше 115; б) в пределах от 90 до 105; в) меньше 80; г) больше 65; д) в пределах от 75 до 85; е) меньше 120.</p>									
<p><b>Задание 2.</b> Вычислить вероятность того, что некоторая величина по шкале <math>T</math>-оценок (<math>M = 50, \sigma = 10</math>) окажется: а) больше 75; б) будет в пределах от 40 до 55; в) окажется меньше 30; г) больше 25; д) в пределах от 65 до 85; е) меньше 80.</p>									
<p><b>Задание 3.</b> В результате обследования группы людей были получены результаты, данные ниже. Шкала измерений метрическая. Проверить по критерию <math>\chi^2</math>-Пирсона нормальность распределения этой величины при уровне значимости 5%. 13.9, 8.5, 3.4, 10.7, 13.6, 8.3, 11.2, 7.8, 9.0, 10.1, 8.7, 6.5;</p>									
<p><b>Задание 4.</b> Случайная величина <math>X</math> имеет нормальное распределение с математическим ожиданием <math>a = 10</math> и дисперсией <math>D(X) = 4</math>. Найти вероятность попадания этой случайной величины на интервал (12;14).</p>									
<p><b>Задание 5.</b> Случайная величина <math>X</math> распределена по нормальному закону с математическим ожиданием <math>a = 2</math> и средним квадратическим отклонением <math>\sigma = 0,3</math>. Найти вероятность отклонения случайной величины <math>X</math> от своего математического ожидания по абсолютной величине, меньше, чем 0,4</p>									
<p><b>Задание 6.</b> Считается, что изделие – высшего качества, если отклонение его размеров от номинальных не превосходит по абсолютной величине 3,6 мм. Случайные отклонения размера изделия от номинального подчиняется нормальному закону со средним квадратическим отклонением, равным 3 мм. Систематические отклонения отсутствуют. Определить среднее число изделий высшего качества среди 100.</p>									
<p><b>Задание 7.</b> Заданы математическое ожидание <math>m = 9</math> и среднее квадратическое отклонение <math>\sigma = 3</math> нормально распределенной случайной величины <math>X</math>. Найти: 1) вероятность того, что <math>X</math> примет значение, принадлежащее интервалу <math>(\alpha;\beta) = (9;18)</math>; 2) вероятность того, что абсолютная величина отклонения <math>x - m</math> окажется меньше <math>\delta = 6</math>.</p>									
<p><b>Задание 8.</b> Сформулировать задачи математической обработки данных, полученных в рамках выполнения курсовой работы. Решить задачи на выявление различий в уровне исследуемого признака для несвязанных данных, полученных в рамках выполнения курсовой работы. Решить задачи на выявление различий в уровне исследуемого признака для связанных данных, полученных в рамках выполнения курсовой работы.</p>									
<p><b>Тема 3. Методы сравнительной статистики</b></p>					<p>Основная учебная литература: 1-4 Дополнительная учебная литература: 5-18 Ресурсы открытого доступа: 19-20</p>				
<p><b>Задание 1.</b></p>									



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

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

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

### Задание 2.

У группы из 11 человек исследовалась некоторая психологическая характеристика, которая в метрической шкале выражается величиной  $x$ . Были получены результаты измерений, приведённые ниже.

Известно, что распределение этой величины в выборке нормальное. Определите по критерию t-Стьюдента: можно ли при уровне статистической значимости 5% утверждать, что среднее значение в генеральной совокупности равно 30.

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

### Задание 3.

Исследовалось влияние новой методики обучения на некоторую характеристику личности, которая измерялась в метрической шкале. Были обследованы две независимые группы – контрольная, в которой новая методика не применялась, и экспериментальная, в которой новая методика была применена. Получены результаты измерений, приведённые ниже.

Известно, что распределение величины в обеих выборках нормальное. Определите по критерию t-Стьюдента: есть ли статистически значимые отличия в значениях величины на этих выборках (уровень статистической значимости равен 5%).

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

### Задание 4.

По выборке объёма  $n=30$  найден средний вес  $X = 130$  г. изделий, изготовленных на первом станке, по выборке объёма  $m = 40$  найден средний вес  $Y=125$ г. изделий, изготовленных на втором станке.  $D(X) = 60\text{г}^2$ ,  $D(Y)=80\text{г}^2$ . Требуется при уровне значимости 0,05, проверить нулевую гипотезу  $H_0 : M(X)=M(Y)$  при конкурирующей гипотезе  $M(X) \neq M(Y)$ . Предполагается, что случайные величины  $X, Y$  распределены нормально и выборке независимо.

### Тема 4. Методы исследования взаимосвязи

Основная учебная литература: 1-4  
Дополнительная учебная литература: 5-18  
Ресурсы открытого доступа: 19-20

### Задание 1.

На группе из 11 человек исследовалась связь между величинами  $x$  и  $y$ . Результаты измерений в метрической шкале приведены в таблице ниже.

Выяснить наличие связи между этими величинами и её силу, нарисовав диаграмму рассеивания, вычислив коэффициент корреляции  $r$ -Пирсона, коэффициент детерминации. Построить линию регрессии.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$x$	8,0	15,0	3,0	9,0	5,0	7,0	14,0	3,0	11,0	10,0	13,0

$y$	19,4	41,1	11,7	16,8	14,4	15,5	29,6	9,5	21,4	28,4	26,4
-----	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	------	------

### Задание 2.

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

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

### Задача 3.

Дана таблица. Найти выборочный коэффициент коррекции и уравнение прямых регрессий.

1.1.

X	4	18	20	13	11	10	29	22	7	15
y	4	10	13	19	24	16	5	21	14	8

1.2.

X	14	10	12	8	9	16	15	24	19	23
Y	21	28	10	19	11	7	13	15	21	9

1.3.

X	23	25	15	11	14	32	21	9	12	10
Y	22	12	10	8	17	13	19	7	5	2

1.4.

X	5	9	13	4	18	24	16	32	15	10
Y	12	18	20	3	9	13	17	21	30	5

1.5.

X	4	18	20	13	11	10	29	22	7	15
Y	12	10	13	19	24	16	5	21	14	8

\* в таблице представлены примерные задания, которые могут быть использованы в учебном процессе. Содержание заданий может быть изменено с учетом направления и профиля подготовки обучающихся.

### 4.5 Выполнение курсовой работы (проекта).

Выполнение курсовой работы (проекта) по дисциплине не предусмотрено.

## 5 РЕСУРСЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 Информационные технологии

Образовательный процесс осуществляется с применением локальных и распределенных информационных технологий (таблицы 4, 5).

#### Локальные информационные технологии

Таблица 4

Группа программных средств	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного	Аудитория	Реквизиты подтверждающего документа
----------------------------	--	-----------	-------------------------------------

	производства		
Офисные программы	LibreOffice	102, 209, 212	<a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license">https://ru.libreoffice.org/about-us/license</a>
Операционные системы	Manjaro Linux XFCE & KDE	102, 209, 212	<a href="http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm">http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm</a>
Научные расчеты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SageMath</li> <li>• Scilab</li> <li>• Maxima</li> <li>• PSPP</li> <li>• Среда статистических вычислений R</li> </ul>	102, 209, 212	<a href="http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm">http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm</a>
Графические редакторы	GIMP	102, 209, 212	<a href="https://www.gimp.org/about/COPYING">https://www.gimp.org/about/COPYING</a>
Браузеры (веб-обозреватели)	Firefox	102, 209, 212	<a href="https://rusgpl.ru/">https://rusgpl.ru/</a>

Таблица 5

### Распределенные информационные технологии

Группа	Наименование
Система видеоконференцсвязи	Lifesize
Платформа для проведения вебинаров	Сферум
Системы тестирования	Система онлайн-тестирования <a href="http://exam.nspu.ru/">http://exam.nspu.ru/</a> на основе СДО Moodle
Библиотеки и образовательные ресурсы (в том числе персональные сайты преподавателей НГПУ)	Электронная библиотека КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» <a href="http://lib.kfnspu.ru/">http://lib.kfnspu.ru/</a>
	Персональные сайты преподавателей КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» <a href="http://prepod.nspu.ru">http://prepod.nspu.ru</a>
	Система электронных портфолио студентов КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» <a href="https://www.nspu.ru/portfolio/">https://www.nspu.ru/portfolio/</a>

### 5.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 6

Номер и наименование (при наличии) помещения для осуществления	Перечень основного оборудования	Адрес места осуществления образовательной деятельности

образовательной деятельности		(местоположение согласно лицензии)
<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа</b>		
Ауд. №209 «Учебная аудитория лекционного типа занятий»	Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 8 шт. Интерактивное оборудование: SMART доски – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий) / Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций / Учебная аудитория для текущей и промежуточной аттестации</b>		
Ауд. №212 «Компьютерный класс»	Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 8 шт. Интерактивное оборудование: SMART доски – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №211 «Компьютерный класс»	Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 7 шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №210 «Компьютерный класс»	Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 15 шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
<b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>		
Ауд. №207 «Помещение для самостоятельной работы»	Комплект учебной мебели. Компьютерное оборудование: Компьютеры в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 8 шт., Печатное и сканирующее оборудование: принтеры - 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
<b>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</b>		
Ауд. №217А «Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования»	Инвентарь: Тестер компьютерный – 1 шт. Специализированный инвентарь – 1шт. Набор инструментов для оргтехники – 1 шт (28 предметов).Измерительное оборудование: Вольтметры – 1шт., Мультиметр – 1шт., Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте – 1шт. Печатное оборудование: – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1 Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Таблица 7

№ п/п	Наименование темы	Код компетенции	Формы проверки
6 семестр			
1	Основы измерения и количественного описания данных	УК-1	Расчетная работа
2	Закон нормального распределения случайной величины	УК-1, ОПК-9	Расчетная работа
3	Методы сравнительной статистики	УК-1, ОПК-9	Расчетная работа
4	Методы исследования взаимосвязи	УК-1, ОПК-9	Расчетная работа

### 6.2 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине осуществляется в форме экзамена / зачета / зачета с оценкой / курсовой работы (проекта).

Таблица 8

Код компетенции	Оценочные материалы для промежуточной аттестации
УК-1	– комплекс заданий в тестовой форме по основным темам курса – проверочная работа
ОПК-9	– комплекс заданий в тестовой форме по основным темам курса – проверочная работа

### Критерии выставления отметок

Отметка «зачтено» (высокий, средний, пороговый уровень сформированности компетенций) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:

- обнаружил знания основного материала по всем разделам программы дисциплины, продемонстрировал способность к их самостоятельному выполнению;
- при выполнении заданий, предусмотренных программой, успешно продемонстрировал осваиваемые в рамках дисциплины профессиональные умения;
- представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены полностью и качественно;
- при устном ответе объяснил учебный материал, интерпретировал содержание, экстраполировал выводы;
- при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию элементы анализа в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания), изложил

логическую последовательность вопросов темы;

- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 60 – 74 % заданий.

Отметка «незачтено» (компетенции не сформированы) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:

- обнаружил отсутствие знаний либо фрагментарные знания по основным разделам программы дисциплины;

- при выполнении заданий, предусмотренных программой, не смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения (допустил принципиальные ошибки в их выполнении, которые не смог исправить при указании на них преподавателем), либо не выполнил задания;

- не выполнил предусмотренные учебным планом лабораторные задания;

- не полностью выполнил задания для самостоятельной работы, указанные в программе дисциплины, либо задания выполнены неверно, очевиден плагиат;

- при устном ответе допустил фактические ошибки в использовании научной терминологии и изложении учебного содержания, сделал ложные выводы;

- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 0 – 59 % заданий.