

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 19.09.2022 16:06:31  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b46c2ad1bf75f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП

И.А. Барияк



«10» августа 2021 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

## **Статистические методы в психологии**

Направление подготовки

**37.04.01 Психология**

Профиль

**Психологическое консультирование**

Для студентов 1 курса очной формы обучения

Составитель: Е.С. Ребрилова

Тверь, 2021

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины является формирование у студентов–магистрантов компетенций, позволяющих применять статистические методы в прикладных психологических исследованиях и профессиональной деятельности психолога.

#### **Задачами освоения дисциплины являются:**

- Сформировать у студентов представление об основных статистических методах, применяемых в психологии их возможностями и ограничениями, преимуществами и недостатками;
- сформировать навыки организации психологического исследования с использованием статистических методов;
- обучить студентов–магистрантов способам обработки и интерпретации результатов исследования с использованием статистических методов, написанию выводов и заключений;
- познакомить с процедурой обработки эмпирического материала с использованием функционала программы SPSS.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Учебная дисциплина «Статистические методы в психологии» является дисциплиной обязательной части дисциплин образовательной программы. Для успешного освоения дисциплины студенты-магистранты должны обладать теоретическими знаниями, а также практическими умениями и навыками, приобретенными при освоении общей образовательной программы бакалавриата. Дисциплина является практико-ориентированной и содержательно закладывает основы знаний для освоения курсов «Качественные и количественные методы в исследовании», «Методология научно-проектной деятельности», «Психологические экспертизы», «Проективные методы в психологической практике», «Практикум по нейропсихологической диагностике и коррекции» и др. Учебная дисциплина непосредственно связана с учебной и производственной практиками в рамках, которых собираются и обрабатываются эмпирические данные для выпускной квалификационной работы.

### **3. Объем дисциплины: 3 зачетные единицы, 108 академических часов, в том числе:**

**контактная аудиторная работа:**

практические занятия 34 часов;

**контактная внеаудиторная работа:** контроль самостоятельной работы 4 часа;

**самостоятельная работа:** 70 часов.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен планировать, разрабатывать и реализовывать программы научного исследования для решения теоретических и практических задач в сфере профессиональной деятельности, применять обоснованные методы оценки исследовательских и прикладных программ	ОПК-2.3. Оценивает исследовательские и прикладные программы, применяя обоснованные методы
ОПК-3. Способен использовать научно обоснованные подходы и валидные способы количественной и качественной диагностики и оценки для решения научных, прикладных и экспертных задач	ОПК-3.1. Выбирает научно обоснованные подходы и валидные способы диагностики для решения профессиональных задач: научных, прикладных, экспертных ОПК-3.2. Диагностирует респондентов, используя валидные количественные и качественные методы оценки, при решении научных задач ОПК-3.3. Использует валидные количественные и качественные способы обработки и интерпретации эмпирических данных для решения прикладных и экспертных задач
ОПК-4. Способен проводить оценку психометрических характеристик используемых психодиагностических инструментов, составлять протоколы, заключения, отчеты по результатам психологической оценки, диагностики и экспертизы, а также представлять обратную связь по ним	ОПК-4.1. Применяет знания о валидности, надежности, дискриминативности используемых психодиагностических инструментов в своей профессиональной деятельности

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения зачет, 1 семестр.**

**6. Язык преподавания русский.**

**II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)	
		Лекции		Практические занятия			Контроль самостоятельной работы
		всего	в т.ч. практическая подготовка	всего	в т.ч. практическая подготовка		
Основы статистики. Первичные описательные статистики. Нормальный закон распределения и его применение	9			3			6
Коэффициенты корреляции. Корреляционный анализ.	10			3		1	6
Введение в проблему статистического вывода. Выбор метода статистического вывода.	8			2			6
Анализ номинативных данных.	8			2			6
Параметрические и непараметрические методы сравнения выборок.	10			3		1	6

Дисперсионный анализ.	10			3		1	6
Назначение и классификация многомерных методов. Множественный регрессионный анализ	9			3			6
Факторный анализ	10			3		1	6
Дискриминантный анализ	9			3			6
Многомерное шкалирование	9			3			6
Кластерный анализ	8			3			5
Анализ надежности	8			3			5
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>			<b>34</b>		<b>4</b>	<b>70</b>

### III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем (в строгом соответствии с разделом II РПД)	Вид занятия	Образовательные технологии
Основы статистики. Первичные описательные статистики. Нормальный закон распределения и его применение	Практическое занятие	Проектная технология, технологии развития критического мышления, дистанционные образовательные технологии
Коэффициенты корреляции. Корреляционный анализ.	Практическое занятие	Проектная технология, технологии развития критического мышления, технологии развития дизайн-мышления, дистанционные образовательные технологии
Введение в проблему статистического вывода. Выбор метода статистического вывода.	Практическое занятие	Технологии развития критического мышления, технологии развития дизайн-мышления, дистанционные образовательные технологии
Анализ номинативных данных.	Практическое занятие	Технологии развития дизайн-мышления, дистанционные образовательные технологии

Параметрические и непараметрические методы сравнения выборок.	Практическое занятие	Проектная технология, технологии развития критического мышления, технологии развития дизайн-мышления, дистанционные образовательные технологии
Дисперсионный анализ.	Практическое занятие	Проектная технология, технологии развития критического мышления, технологии развития дизайн-мышления, дистанционные образовательные технологии
Назначение и классификация многомерных методов. Множественный регрессионный анализ	Практическое занятие	Проектная технология, технологии развития критического мышления, технологии развития дизайн-мышления, дистанционные образовательные технологии
Факторный анализ	Практическое занятие	Проектная технология, технологии развития критического мышления, технологии развития дизайн-мышления, дистанционные образовательные технологии
Дискриминантный анализ	Практическое занятие	Проектная технология, технологии развития критического мышления, дистанционные образовательные технологии
Многомерное шкалирование	Практическое занятие	Проектная технология, технологии развития дистанционные образовательные технологии
Кластерный анализ	Практическое занятие	Проектная технология, технологии развития критического мышления, технологии развития дизайн-мышления, дистанционные образовательные технологии
Анализ надежности	Практическое занятие	Проектная технология, технологии развития критического мышления, Технологии развития дизайн-мышления, дистанционные образовательные технологии

#### **IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации**

##### **Оценочные материалы для проведения текущей аттестации**

##### **Примерные контрольные вопросы для семинарского занятия**

1. Что называют генеральной совокупностью и выборкой?
2. Что такое измерение?
3. Какие виды измерительных шкал Вы знаете?
4. Что такое «сырая» матрица данных?

5. Назовите меры центральной тенденции.
6. Назовите меры изменчивости.
7. Назовите характеристики диапазона распределения.
8. Назовите характеристики формы распределения.
9. Чем обусловлена необходимость проверки на соответствие эмпирических данных нормальному закону распределения?
10. Как проверить соответствие распределения случайной величины, нормальному закону распределения?
11. Как выявить различия в распределении признака?
12. Какие используют критерии различий в уровне психологического признака при сравнении двух выборок?
13. Какие применяют критерии различий в уровне признака для сравнения трех и более выборок?
14. С помощью, каких методов можно определить силу и направление корреляционной связи?
15. Какой метод позволяет провести анализ изменчивости психологического признака под влиянием каких-либо переменных факторов?
16. Какие существуют ограничения в применении дисперсионного анализа?
17. Каковы назначение и область применения факторного анализа данных?
18. Назовите основную терминологию и ее значение используемую при факторном анализе.
19. Какие методы факторного анализа реализованы в статистическом пакете SPSS?
20. Назовите основную терминологию и ее значение используемую при многомерном шкалировании.
21. В чем состоит назначение кластерного анализа?
22. Сравните кластерный и факторный анализ.
23. Назовите основную терминологию и ее значение используемую при кластерном анализе.

### **Примерные тестовые задания**

1. Какова роль измерения в психологических исследованиях?

- а. измерение позволяет перейти от качественного уровня анализа к выявлению количественных соотношений и закономерностей
- б. определяет предварительный уровень исследования
- в. измерение является психологическим признаком переменной
- г. измерение – это процедура, с помощью которой измеряемый объект сравнивается с некоторым эталоном и получает численное выражение в определенном масштабе или шкале

2. Какие типы измерительных шкал используются в психологических исследованиях (отметьте)?

- а. номинативная (номинальная, шкала наименований)
- б. классифицирующая
- в. порядковая (ранговая, одинарная, шкала порядка)
- г. упорядочивающая (шкала порядка)
- д. интервальная (шкала интервалов)
- е. смысловая (шкала смыслов)
- ж. отношений (шкала равных отношений)

3. Что такое выборка и генеральная совокупность (выберите правильные высказывания, относящиеся к этим понятиям)?

- а. выборка – это часть людей, отобранная из значительно большей по численности группы, которая называется генеральной совокупностью
- б. генеральная совокупность – это часть людей, отобранная из значительно большей по численности группы, которая называется выборка
- в. конечной целью псих. исследования является распространение выводов, полученных на выборке, на всю изучаемую генеральную совокупность
- г. конечной целью псих. исследования является распространение выводов, полученных на ген. совокупности, на всю изучаемую выборку
- д. выборки бывают независимыми и зависимыми
- е. ген. совокупность должна удовлетворять требованию репрезентативности
- ж. Рандомизация – случайный отбор респондентов из генеральной совокупности



4. Как определяется нормальный закон распределения? Какова его роль в психологических исследованиях? (Выберите верные высказывания)

а. норм. распр. – симметричное распределение, у которого крайние значения встречаются редко, и частота постепенно повышается от крайних к серединным значениям признака

б. норм. распр. – одинаково часто встречаются крайние значения

в. норм. распр. – все значения псих. признака встречаются одинаково (или почти одинаково) часто

г. в зависимости от того подчиняется ли переменная (измеряемый психологический признак) нормальному закону распределения или нет выбирается математический метод анализа

д. выбор метода статистического анализа определяется не зависимо от распределения переменной, учитывается лишь среднее значение измеряемого признака по группе

5. Какие три группы методов проверки на нормальность распределения Вы знаете?

а. основанные на описательной статистике

б. основанные на критериальной статистике

в. основанные на визуализации

г. основанные на стандартном отклонении

д. основанные на оценке дисперсии

е. основанные на критериях согласия распределений

6. Какие основные группы методов применяются для проверки статистических гипотез?

а. параметрические и непараметрические

б. непараметрические и непараметрические

в. параметрические и непараметрические

7. Какие условия необходимы для применимости параметрических методов проверки гипотез?

а. близость распределения экспериментальных данных к нормальному закону

б. наличие нулевой и альтернативной гипотез

в. использование для измерения, как минимум, интервальной шкалы

г. согласованность объемов нескольких исследуемых выборок

д. никакие вышеприведенные условия для применения параметрических методов не нужны

8. Каковы значения показателей асимметрии и эксцесса для нормального распределения?

а. для нормального распределения показатели асимметрии и эксцесса равны нулю

б. для распределения близкого к нормальным показателям асимметрии и эксцесса лежат в пределах от -1 до 1

в. для нормального распределения показатели асимметрии и эксцесса равны единице

г. для нормального распределения показатели асимметрии и эксцесса равны

д. распределение считается близким к нормальному, если вычисленные значения асимметрии и эксцесса имеют тот же порядок, что и их стандартные ошибки

9. Каковы ограничения известных Вам критериев согласия распределений на объемы исследуемых выборок?

а. для критерия Хи – квадрат,  $n$

б. для Колмогорова – Смирнова,  $n$

в. для критерия омега – квадрат,  $n$

г. для критерия Шапиро – Уилкса,  $n$

10. Приведите примеры параметрических методов и непараметрических методов проверки статистических гипотез

(Свободный ответ).

## **Часть 2.**

1. Какой метод позволяет провести анализ изменчивости психологического признака под влиянием каких-либо факторов?

а. дисперсионный анализ

б. непараметрические критерии

в. факторный анализ

г. линейная регрессия

2. Каковы ограничения однофакторного дисперсионного анализа?

а. условие нормальности

б. условие однородности (гомогенности) дисперсий

в. условие зависимости выборок

г. условие независимости выборок

д. используются выборки маленького объема

е. объемы выборок равны

3. Что означает термин «кластер»?

а. временная структура ряда объектов или переменных

б. подмножество объектов или переменных

в. сырые данные

г. результат сглаживания или фильтрации измерения переменной

4. В чем состоит назначение кластерного анализа?

а. разделение эмпирической выборки на ряд подмножеств

б. соединение рядов подмножеств в общую выборку

в. классификация без обучения

г. классификация с обучением

5. В чем состоят назначение и область применения методов дискриминантного анализа?

а. предназначен для решения задач классификации

б. отнесение некоторого объекта к одному из уже построенных классов

в. выявление признака, указывающего принадлежность той или иной группе объектов

г. объединение подвыборок в одну общую

6. Для чего при проведении факторного анализа используется корреляционная матрица?

а. чтобы не делать дополнительный корреляционный анализ

б. показывает взаимодействие переменных

в. позволяет установить узкий набор свойств извлеченных факторов

7. Как факторная структура может изменяться в результате вращения факторов?

- а. упрощаться
- б. усложняться
- в. выстраиваться в иерархию
- г. не меняется

8. В чем состоят назначение и область применения методов регрессионного анализа данных?

- а. планирование и прогнозирование
- б. определяют зависимость переменных друг от друга
- в. определяют причинно–следственную связь между переменными

9. Назовите область применения анализа надежности

- а. определяется мера внутренней согласованности или однородности измерительной шкалы
- б. определяется надежность применяемого критерия
- в. определяется мера внешней согласованности разрабатываемой методики с уже существующими

10. В каком виде находит представление данных в методе многомерного шкалирования?

- а. табличном
- б. графическом
- в. текстовом

### **Примерная контрольная работа**

**Задача 1.** Определите, в какой шкале представлено каждое из приведенных ниже измерений: наименований, порядка, интервалов, абсолютной.

1. Порядковый номер вопроса в анкете (для его идентификации).
2. Количество вопросов в тесте как мера сложности теста.
3. Упорядочивание испытуемых по времени пробега дистанции.
4. Академический статус (ассистент, доцент, профессор) как указание на принадлежность к соответствующей категории.

5. Академический статус (ассистент, доцент, профессор) как мера продвижения по службе.

6. Время решения задачи.

7. Количество возникновения сложных ситуаций за рабочий день.

8. Количество возникновения сложных ситуаций за рабочий день как показатель сложности трудового процесса.

**Задача 2.** В коммерческой организации проведено обследование управленцев с применением теста готовности к изменениям в организации (ГОИ), методики, выявляющей следующие типы организационной культуры: ЗК – закрытая, СЛ – случайная, ОТ – открытая, СХ – синхронная, методики выявляющей систематические занятия в свободное время (хобби: 1 – сон, 2 – искусство, 3 – книги, 4 – рестораны), пол (1-женщины, 2-мужчины).

### Результаты тестирования управленцев

№	пол	ЗК	СЛ	ОТ	СХ	ГОИ	Хобби
1	1	10	4	3	8	1,7	1
2	2	15	1	7	2	2,1	2
3	2	11	2	7	6	1,1	4
4	2	16	3	4	2	1,3	3
5	1	13	5	4	3	1,9	1
6	1	8	4	8	4	2,2	2
7	2	16	2	4	3	0,6	3
8	1	12	7	4	2	2,2	4
9	2	12	2	7	4	1,7	2
10	1	10	3	8	4	1,9	3
11	2	7	7	8	3	1,3	4
12	2	9	4	9	3	1,5	1
13	2	9	4	6	6	1,9	1
14	1	10	5	6	4	1,9	2
15	1	9	6	8	7	1,8	2
16	1	10	7	8	2	1,5	3

1. Проверьте для каждого показателя, соответствует ли распределение данных нормальному закону. В ответе указать оценки асимметрии и эксцесса и их ошибок, а также значения статистик использованных критериев и оценки их значимости.

2. Ранжируйте всех испытуемых по значению переменной ГОИ.

3. Выведите данные пол, хобби в виде таблицы сопряженности.

**Задача 3.** В рамках программы по работе с трудными подростками исследованы особенности их личности, в частности, самооценка, а также семейные установки

(опросник А.Я. Варги, В.В. Столина). Использовались субшкалы: *ПО* – Принятие-Отвержение, *Ко* – Кооперация, *Си* – Симбиоз, *АГС* – Авторитарная гиперсоциализация, *МН* – «Маленький неудачник», *СО* – Самооценка. Проверьте существует ли корреляционная связь между стилем родительского отношения и самооценкой подростков?

#### Показатели семейных установок и самооценки трудных подростков

№	<i>ПО</i>	<i>Ко</i>	<i>Си</i>	<i>АГС</i>	<i>МН</i>	<i>СО</i>	№	<i>ПО</i>	<i>Ко</i>	<i>Си</i>	<i>АГС</i>	<i>МН</i>	<i>СО</i>
1	5	11	3	8	9	43	8	18	15	11	5	3	41
2	11	9	6	12	12	35	9	17	14	5	4	15	47
3	9	15	18	10	21	39	10	15	11	9	8	10	48
4	4	16	3	10	9	46	11	13	24	13	7	6	50
5	9	8	11	6	4	30	12	29	15	5	5	3	45
6	10	10	12	4	5	35	13	5	14	16	9	11	37
7	10	12	20	10	14	38	14	10	16	14	8	6	49
							15	12	19	13	5	8	36

**Задача 4.** Среди участников эксперимента (учеников в возрасте 16-17 лет) измерен уровень вербального интеллекта. Выборку **А** составили учащиеся традиционной формы обучения, а выборку **В** – развивающей системы обучения. Можно ли утверждать, что одна из выборок превосходит другую по уровню вербального интеллекта?

#### Уровень вербального интеллекта в зависимости от формы обучения

№	<b>А</b>	<b>В</b>	№	<b>А</b>	<b>В</b>	№	<b>А</b>	<b>В</b>
1	130	125	5	131	118	9	119	117
2	131	124	6	130	121	10	125	115
3	120	131	7	131	119	11	135	119
4	130	119	8	132	121	12	136	114
						13	134	113

**Задача 5.** Водителей-непрофессионалов, допустивших нарушение правил дорожного движения, останавливал автоинспектор и выписывал штраф. Затем психолог предлагал этим водителям оценить свое отношение к автоинспекции по десятибалльной

шкале. Данные сгруппированы в зависимости от степени нарушения: **A** – злостное, **B** – средней тяжести, **C** – незначительное. Влияет ли степень нарушения на ухудшение отношения испытуемых к автоинспекции?

### Показатели отношения водителей к автоинспекции

№	A	B	C	№	A	B	C	№	A	B	C
1	6	3	2	3	5	2	5	5	8	3	4
2	8	6	3	4	7	7	3	6	6	5	2

### Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Планируемый образовательный результат (компетенция, индикатор)	Формулировка задания	Критерии оценивания и шкала оценки
<p>ОПК-2.3. Оценивает исследовательские и прикладные программы, применяя обоснованные методы</p> <p>ОПК-3.1. Выбирает научно обоснованные подходы и валидные способы диагностики для решения профессиональных задач: научных, прикладных, экспертных</p> <p>ОПК-3.2. Диагностирует респондентов, используя валидные количественные и качественные методы оценки, при решении научных задач</p> <p>ОПК-3.3. Использует валидные количественные и качественные способы обработки и интерпретации эмпирических данных для решения прикладных и экспертных задач</p> <p>ОПК-4.1. Применяет знания о валидности, надежности, дискриминативности используемых психодиагностических инструментов в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Задача 1.</p> <p>Задача 2.</p>	<p>Критерии оценки для задачи 1:</p> <p><b>1.</b> Распределены ли исследуемые параметры в соответствии с нормальным законом распределения – <b>10 баллов.</b></p> <p><b>2.</b> Существует ли достоверная взаимосвязь между шкалами коммуникативной компетентности – <b>10 баллов.</b></p> <p><b>3.</b> Постройте корреляционные плеяды, демонстрирующие наглядность полученных взаимосвязей – <b>10 баллов.</b></p> <p><b>4.</b> Существуют ли различия во взаимосвязях исследованных параметров на выборках мужчин и женщин и респондентов, имеющих разный должностной статус – <b>10 баллов.</b></p> <p><b>5.</b> Достоверны ли различия в показателях коммуникативной компетентности у мужчин и женщин – <b>10 баллов.</b></p> <p><b>6.</b> Достоверны ли различия в показателях коммуникативной компетентности у мужчин и женщин разного должностного статуса – <b>10 баллов.</b></p> <p><b>7.</b> Определите конструктурную валидность исследованного феномена – <b>10 баллов.</b></p> <p><b>8.</b> Предложите варианты эмпирической дифференциации респондентов – <b>10 баллов.</b></p> <p><b>9.</b> Предложите статистическую модель профессиональной успешности</p>

		<p>респондентов, в которую в качестве предикторов включите все показатели коммуникативной компетентности – <b>10 баллов.</b></p> <p><b>10.</b> Постройте таблицы сопряженности, используя переменные пол и должностной статус – <b>10 баллов.</b></p> <p>Итого 100 баллов.</p> <p>Критерии оценки для задачи 2:</p> <p>1. На данных матрицы приведенной выше предложите альтернативные решения заданий ранее выбранным методам статистики и диагностики – <b>20 баллов.</b></p> <p>2. Оцените успешность тренинговой работы – <b>20 баллов.</b></p> <p>3. Оцените и предложите показатели коммуникативной компетентности, которые можно использовать в качестве тренинговых мишеней для развития профессиональной успешности, коммуникативного контроля и умения слушать у персонала – <b>20 баллов.</b></p> <p>4. Предложите варианты статистических моделей, позволяющих выявить влияние коммуникативных показателей на профессиональную успешность персонала – <b>20 баллов.</b></p> <p>5. Предложите графическое представление полученных результатов – <b>20 баллов.</b></p> <p><b>Итого 100 баллов.</b></p>
--	--	---

### Задача №1

В медицинском учреждении у персонала исследована коммуникативная компетентность по методикам «Методика диагностики коммуникативной установки» (В.В. Бойко), «Методика диагностики оценки самоконтроля в общении» (М. Снайдер), и опроснику «КСК» (Компетентность социально-коммуникативная) и профессиональная успешность по объективным показателям.

#### Установите:

11. Распределены ли исследуемые параметры в соответствии с нормальным законом распределения.



12. Существует ли достоверная взаимосвязь между шкалами коммуникативной компетентности.
13. Постройте корреляционные плеяды, демонстрирующие наглядность полученных взаимосвязей.
14. Существуют ли различия во взаимосвязях исследованных параметров на выборках мужчин и женщин и респондентов, имеющих разный должностной статус.
15. Достоверны ли различия в показателях коммуникативной компетентности у мужчин и женщин.
16. Достоверны ли различия в показателях коммуникативной компетентности у мужчин и женщин разного должностного статуса.
17. Определите конструктурную валидность исследованного феномена.
18. Предложите варианты эмпирической дифференциации респондентов.
19. Предложите статистическую модель профессиональной успешности респондентов, в которую в качестве предикторов включите все показатели коммуникативной компетентности.
20. Постройте таблицы сопряженности, используя переменные пол и должностной статус.

### Матрица данных (коммуникативная компетентность)

№	Пол	Должность	Социально-коммуникативная неуклюжесть	Нетерпимость к неопределенности	Чрезмерное стремление к конформности	Повышенное стремление к статусному росту	Ориентация на избегание неудач	Фрустрационная нетолерантность	Завуалированная жестокость	Открытая жестокость	Обоснованный негативизм	Брюзжание	Негативный личный опыт общения	Коммуникативный контроль	Коммуникативный контроль	Тест 1 «Умеете ли Вы слушать»	Тест 2 «Умеете ли Вы слушать»	Профессиональная успешность
1	1	1	11	12	10	9	11	14	10	10	3	4	10	5	2	42	49	1
2	1	1	11	9	9	13	13	8	6	18	2	2	9	3	1	41	51	2
3	1	1	5	15	7	14	15	13	9	17	2	4	6	9	3	23	63	3

4	1	1	7	13	8	12	16	12	6	17	2	4	10	8	3	34	68	1
5	1	1	16	7	14	6	12	7	10	10	1	4	10	2	1	36	55	2
6	1	1	7	11	8	9	11	8	7	10	3	6	5	5	2	48	49	3
7	1	1	12	9	7	9	11	6	10	18	1	6	11	4	2	26	69	1
8	1	1	8	14	6	9	12	13	11	20	1	4	15	7	3	65	42	2
9	1	1	17	14	6	8	15	12	7	29	2	4	9	2	1	43	54	3
10	1	1	12	9	7	8	14	5	7	15	1	2	5	4	2	55	53	1
11	1	1	10	10	8	10	18	14	6	20	3	2	15	6	2	46	57	2
12	1	2	6	13	7	13	16	13	7	20	3	4	16	7	3	29	67	3
13	2	2	5	18	8	13	16	16	12	18	2	4	15	5	2	38	54	1
14	2	2	6	17	6	18	22	13	11	17	3	4	14	5	2	41	54	2
15	2	2	8	14	9	13	18	9	3	10	4	4	9	6	2	51	58	3
16	1	2	11	6	9	7	10	7	4	17	2	4	9	3	1	64	43	1
17	1	2	13	7	6	5	11	8	7	18	4	6	5	3	1	53	36	2
18	1	2	10	12	9	9	12	9	9	20	3	6	10	7	3	42	51	3
19	1	2	15	14	8	13	16	13	8	27	2	4	9	6	2	48	63	1
20	2	2	8	13	9	12	17	8	10	17	3	4	5	7	3	44	54	2
21	2	2	10	17	12	14	17	17	4	10	2	4	9	5	2	63	45	3
22	1	2	4	13	11	13	16	11	10	17	2	4	10	9	3	36	66	1
23	1	1	5	16	10	8	16	13	3	19	4	6	15	6	2	36	59	2
24	1	1	7	9	7	13	11	12	6	10	3	2	14	5	2	37	54	3
25	1	1	11	8	7	6	12	8	10	20	3	2	11	3	1	29	69	1
26	1	1	15	5	6	5	11	6	10	10	3	2	5	4	2	39	56	2
27	1	2	11	9	6	8	17	8	6	18	3	2	6	6	2	40	53	3
28	1	1	7	9	8	12	15	8	9	19	1	6	9	7	3	26	67	1
29	1	1	12	11	6	8	14	9	9	10	3	4	6	3	1	37	55	2
30	1	1	15	5	13	5	13	8	6	10	2	6	10	3	1	35	53	3
31	2	2	8	14	9	13	18	9	3	10	4	4	9	6	2	51	58	1
32	1	2	11	6	9	7	10	7	4	17	2	4	9	3	1	64	43	2
33	1	2	13	7	6	5	11	8	7	18	4	6	5	3	1	53	36	3
34	1	2	10	12	9	9	12	9	9	20	3	6	10	7	3	42	51	1

## Задача №2.

В медицинском учреждении с персоналом проведен тренинг на развитие показателей коммуникативной компетентности «Коммуникативный контроль» и «Умение слушать» и профессиональная успешность по объективным показателям (эмпирические данные приведены в матрице задачи 1).

### Установите:

1. На данных матрицы приведенной выше предложите альтернативные решения заданий ранее выбранным методам статистики и диагностики.
2. Оцените успешность тренинговой работы.
3. Оцените и предложите показатели коммуникативной компетентности, которые можно использовать в качестве тренинговых мишеней для развития

профессиональной успешности, коммуникативного контроля и умения слушать у персонала.

4. Предложите варианты статистических моделей, позволяющих выявить влияние коммуникативных показателей на профессиональную успешность персонала.

5. Предложите графическое представление полученных результатов.

## **V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1) Рекомендуемая литература

### **а) Основная литература**

1. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов. – Москва: ФЛИНТА, 2019. – 336 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119942>

2. Кулагина И.В. Статистические методы в психологии. – Тольятти: ТГУ, 2017. – 91 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/140282>

3. Соколов Г. А. Основы математической статистики. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 368 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1008001>

4. Хуснутдинов Р.Ш. Математическая статистика. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 205 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/445667>

### **б) Дополнительная литература**

1. Василенко В.М. Элементы теории вероятностей и математической статистики. – Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2009. – 106 с. – Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/23894.html>

2. Васильчик М.Ю. Математическая статистика. Примеры и задачи. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. – 84 с. – Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/45382.html>

3. Дорофеев В.А. Основы регрессионного моделирования для психологов. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2018. – 129 с. – Режим доступа: URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021605>

4. Иконникова Г.Ю. Психодиагностика: применение статистических методов. – Санкт-Петербург: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2018. – 144 с. – Режим доступа: URL: <https://znanium.com/catalog/product/1172086>

5. Коган Е.А. Теория вероятностей и математическая статистика. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 250 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1044968>
6. Комиссаров В.В. Математические методы в психологии. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 130 с. – Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/91231.html>
7. Комиссаров В.В. Практикум по математическим методам в психологии. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 87 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44832.html>
8. Кулагина И. В. Статистические методы в психологии. – Тольятти: ТГУ, 2017. – 91 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/140282>
9. Лисьев В.П. Теория вероятностей и математическая статистика. – Москва: Евразийский открытый институт, 2010. – 199 с. – Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/10857.html>
10. Лукьянов А.С. Математические методы в психологии. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. – 112 с. – Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/75582.html>
11. Неделько С.В. Типовые задачи математической статистики. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 52 с. – Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/45451.html>
12. Новиков А.И. Математические методы в психологии. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 256 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/970004>
13. Перевозкин С.Б. Методы математической статистики в научно-исследовательской работе психолога. – Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017. – 162 с. – Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/87132.html>
14. Прохоров Ю.В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике. – Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. – 254 с. – Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/13173.html>
15. Сергеева Д.В. Математические методы в психологии. – Вологда: ВИПЭ ФСИН России, 2016. – 83 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/901105>

16. Скорнякова А. Ю. Методика применения математических методов в психологии и педагогике. – Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016. – 49 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70640.html>

17. Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 432 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1091871>

18. Шелехова Л.В. Математические методы в психологии и педагогике: в схемах и таблицах. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 224 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60659>

## **) Программное обеспечение**

### **а) Лицензионное программное обеспечение**

Google Chrome бесплатно

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – акт на передачу прав № 1842 от 30.11.2020

Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО

ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО

IBM SPSS Statistics 27 – Акт приема-передачи по договору №20201222-1 от 28.12.2020

### **б) Свободно распространяемое программное обеспечение**

- Google Chrome - бесплатно

### **3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - договор № 14-06/2022 от 02.08.2022.

Срок действия – 04.08.2022-03.08.2023. <https://biblioclub.ru/>

- ЭБС «Юрайт» договор № 03-е/22 от от 02.08.2022. Срок действия – 04.08.2022-03.08.2023 г. <https://urait.ru/>

- ЭБС «Лань» - договор № 02-е/22 от 02.08.2022. Срок действия – 04.08.2022-03.08.2023 г. <https://e.lanbook.com/>

- ЭБС ZNANIUM.COM договор № 283эбс от 02.08.2022 Срок действия – 04.08.2022-03.08.2023 г. <https://znanium.com/>

- Цифровой образовательный ресурс IPRsmart договор № 05-5/22К от 02.08.2022 Срок действия – 04.08.2022-03.08.2023 г. <http://www.iprbookshop.ru/>

- Электронно-библиотечная система ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>

- Электронная библиотека диссертаций РГБ <http://diss.rsl.ru/>

- Электронно-библиотечная система ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>
- Электронная библиотека диссертаций РГБ <http://diss.rsl.ru/>
- 1. База данных международных индексов научного цитирования Scopus [www.scopus.com](http://www.scopus.com) (<http://library.tversu.ru/kratkie-novosti/35-about-library/resurs/488-scopus.html>)
- 2. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science (<http://library.tversu.ru/nauchnyeresursy/35-about-library/resurs/748-baza-dannykh-mezhdunarodnykh-indeksov-nauchnogo-tsitirovaniya-web-of-science.html>)
- 3. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (<http://library.tversu.ru/nauchnyeresursy/35-about-library/resurs/348-c.html>)
- 4. **Психологический навигатор** - психологический портал <https://www.psynavigator.ru/>
- 5. Национальная психологическая энциклопедия <https://vocabulary.ru>
- 6. Психологический портал (базы данных) <http://www.psychology-online.net>

#### **4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

<http://koob.ru/> Электронная библиотека

<http://dic.academic.ru/> Словари и энциклопедии на Академике

<http://www.mchs.gov.ru> Сайт МЧС России

<http://psychology.net.ru/> Мир психологии

<http://www.voppsy.ru/> Журнал «Вопросы психологии»

<http://psyjournals.ru/> Журнал «Консультативная психология и психотерапия»

<http://www.psyedu.ru/> Электронный журнал «Психологическая наука и образование»

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **Учебная программа**

#### **Тема 1. Основы статистики. Первичные описательные статистики.**

#### **Нормальный закон распределения и его применение**

Генеральная совокупность и выборка. Репрезентативность выборки. Приемы отбора. Зависимые и независимые выборки. Измерения и шкалы. Таблица исходных данных. Таблицы и графики распределения частот.

Меры центральной тенденции. Квантили распределения. Меры изменчивости. Нормальное распределение как стандарт. Разработка тестовых шкал. Проверка нормальности распределения. Обработка на компьютере.

## **Тема 2. Коэффициенты корреляции. Корреляционный анализ**

Понятие корреляции. Величина корреляции и сила связи. Коэффициенты корреляции Пирсона. Частная корреляция. Ранговые корреляции: Спирмена, Кендала. Корреляция бинарных данных.

Проверка гипотез о различии корреляций. Сравнение корреляций для независимых выборок. Сравнение корреляций для зависимых выборок. Анализ корреляционных матриц. Обработка на компьютере.

## **Тема 3. Введение в проблему статистического вывода. Выбор метода статистического вывода**

Гипотезы научные и статистические. Идея проверки статистической гипотезы. Уровень статистической значимости. Статистический критерий и число степеней свободы. Проверка гипотез с помощью статистических критериев. Статистическое решение и вероятность ошибки. Направленные и ненаправленные альтернативы. Содержательная интерпретация статистического решения. Классификация методов статистического вывода. Обработка на компьютере.

## **Тема 4. Анализ номинативных данных**

Анализ классификации: сравнение эмпирического и теоретического распределений. Биноминальный критерий. Критерий согласия  $\chi^2$ . Анализ таблиц сопряженности. Анализ последовательности. Обработка на компьютере.

## **Тема 5. Параметрические и непараметрические методы двух выборок**

Сравнение дисперсий. Критерий  $t$  – Стьюдента для одной выборки. Критерий  $t$  – Стьюдента для независимых выборок. Критерий  $t$  – Стьюдента для зависимых выборок.

Непараметрические методы: сравнение двух независимых выборок, сравнение двух зависимых выборок, сравнение более двух независимых выборок, сравнение более двух зависимых выборок. Обработка на компьютере.

## **Тема 6. Дисперсионный анализ**

Назначение и общие понятия. Однофакторный ANOVA. Множественные сравнения в ANOVA. Многофакторный ANOVA. ANOVA с повторными измерениями. Многомерный ANOVA. Обработка на компьютере.

## **Тема 7. Назначение и классификация многомерных методов.**

## **Множественный регрессионный анализ**

Классификация методов по назначению. Классификация методов по исходным предположениям о структуре данных. Классификация методов по виду исходных данных.

Назначение регрессионного анализа. Математико–статистические идеи метода. Исходные данные, процедура и результаты. Обработка на компьютере.

### **Тема 8. Факторный анализ**

Назначение метода. Математико–статистические идеи и проблемы метода; Анализ главных компонент и факторный анализ; Проблема числа факторов; Проблема общности; Методы факторного анализа; Проблема вращения и интерпретации; Проблема оценки значений факторов; Последовательность факторного анализа; Обработка на компьютере;

### **Тема 9. Дискриминантный анализ**

Назначение метода. Математико–статистические идеи метода. Исходные данные и основные результаты. Обработка на компьютере.

### **Тема 10. Многомерное шкалирование**

Назначение метода. Меры различия. Неметрическая модель. Модель индивидуальных различий. Модель субъективных предпочтений. Обработка на компьютере.

### **Тема 11. Кластерный анализ**

Назначение метода. Методы кластерного анализа. Кластерный и факторный анализ. Кластерный анализ результатов социометрии. Кластерный анализ и многомерное шкалирование. Обработка на компьютере.

### **Тема 12. Анализ надежности**

Назначение метода. Коэффициент альфа. Надежность половинного расщепления. Обработка на компьютере.

**Планы практических (семинарских) занятий и методические рекомендации к ним** находятся в учебном пособии Ребриловой Е.С. Математические методы в психологии. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2021. – 128 стр.



## Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

### 1. Перед началом проведения любого статистического анализа эмпирических данных:

а. Задать структуру данных в виде предварительного списка переменных с указанием их типов и диапазонов возможных значений, учитывая кодирование переменных.

б. Составить матрицу «сырых» данных.

в. Определить переменные, классифицировав их по статистическим шкалам.

г. Ввести данные для анализа в компьютерную программу SPSS.

д. Необходимо проверить соответствуют ли полученные эмпирические данные нормальному закону распределения.

е. Выделить независимые и зависимые выборки.

### 2. Проверка на нормальность распределения (случай подтверждения нормальности для большой выборки)

**Условие:** при приеме на работу сотрудников страховой компании проведено исследование уровня профессиональной пригодности (УПП) на выборке из 90 человек. Полученные данные приведены в табл.

**Найти:** необходимо проверить, соответствуют ли полученные эмпирические данные нормальному закону распределения.

#### Эмпирические данные по профессиональной пригодности

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
УПП	16	19	19	19	20	20	21	21	21	23	23	23	24	24	25
№	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
УПП	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	26	26	26	26
№	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
УПП	27	27	27	27	27	27	27	28	28	28	28	29	29	29	29
№	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
УПП	29	29	29	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	31	31
№	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75

<b>УПП</b>	31	31	31	31	32	32	32	32	32	32	32	33	33	33	33
<b>№</b>	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
<b>УПП</b>	34	34	34	34	35	35	35	35	36	36	36	37	37	37	39

**Решение:**

1). Выдвигаем статистические гипотезы:

- $H_0$  - об отсутствии различий в распределении эмпирических данных и нормальном законе распределения;

- $H_1$  - о наличии таких различий.

2). Для выполнения проверки на нормальность используем пакет SPSS. Для этого запустим программу, опишем переменные и занесем исходные данные в таблицу. В соответствии с классификацией методов проверки на нормальность, рассмотренной в теоретическом разделе, выполним проверку на нормальность различными способами. При этом заметим, что достаточно большой объем выборки ( $n=90$ ) позволяет нам уверенно использовать для проверки на нормальность критерий Колмогорова-Смирнова.

3). Применим первый и второй способ проверки на нормальность - с помощью визуальной оценки гистограммы и с помощью оценок коэффициентов асимметрии и эксцесса:

**III.1:** в меню Analyze (Анализ)> Descriptive Statistics (описательные статистики)> Frequencies (частоты) и щелкнуть в нем на кнопке Frequencies:Statistics (Частоты: Статистические показатели).

**III. 2:** Выбираем переменную, выделяем ее, затем на кнопке со стрелкой, чтобы **перенести ее в список.**

**III. 3:** Щелкните на кнопке Statistics (Статистические показатели), чтобы открыть диалоговое окно Frequencies:Statistics (Частоты: Статистические показатели).

**III. 4:** В группе Central Tendency (Показатели центральной тенденции) установите флажок Mean (Среднее), в группе Distribution (Распределение) – флажки Skewness (Ассиметрия) и Kurtosis (Эксцесс), в группе Dispersion (Изменчивость) – флажок Std. Deviation (Стандартное отклонение) и щелкните на кнопке Continue (Продолжить), чтобы вернуться в в диалоговое окно Frequencies (частоты).

Ш. 5: в окне Frequencies (частоты)> выбираем переменную> Charts (графики)> Histograms (With normal curve (с кривой нормального распределения))> Continue (продолжить)> в окне Frequencies> ок.

Появляется таблица с результатами анализа, в которой показатель асимметрии равен -0,229477; его стандартная ошибка равна 0,254032; показатель эксцесса равен - 0,300024, его стандартная ошибка равна 0,502936. Из этих результатов видно, что оценки и асимметрии, и эксцесса имеют тот же порядок, что и их ошибки. Следовательно, полученные ненулевые значения оценок асимметрии и эксцесса статистически не значимы. Поэтому у нас нет оснований отклонить нулевую гипотезу, т.е. эмпирические данные согласованы с гипотезой нормальности.

Так же визуальный контроль показывает неплохое соответствие гистограммы эмпирического ряда и теоретической нормальной кривой.

4). Применим третий способ проверки на нормальность критерий Колмогорова – Смирнова.

**Ш. 1:** возвращаемся в окно Data Editor (редактор данных).

**Ш. 2:** в меню Analyze (Анализ) выберите команду Nonparametric Tests> 1- Sample K-S (непараметрические критерии> Критерий К-С для одной выборки), чтобы открыть диалоговое окно One- Sample Kolmogorov – Smirnov Test (Критерий Колмогорова – Смирнова для одной выборки).

**Ш. 3:** выберите переменные в список тестируемых переменных (Щелкаете на переменной выделив ее, а затем – на кнопке со стрелкой, чтобы переместить переменную в список Test Variable List (Список тестируемых переменных)).

**Ш. 4:** Щелкните на кнопке Ок, чтобы открыть окно вывода.

Появляется таблица с результатами анализа, в которой статистика критерия Колмогорова-Смирнова равна 0,718, при уровне значимости  $p = 0,682$ .

Отклонение от нормального распределения считается существенным при значении  $p < 0,05$ ; в этом случае для соответствующих переменных следует применять непараметрические тесты. В обратном случае, вероятность ошибки является не значимой, следовательно, значения переменной достаточно хорошо подчиняются нормальному распределению.

В соответствии с теоретическими положениями о проверке гипотезы на нормальность из этих результатов можно заключить, что альтернативная гипотеза отвергается.

**Ответ:** данные согласованы с гипотезой нормальности.

### **3. Проверка на нормальность распределения (случай подтверждения нормальности для малой выборки)**

**Условие:** среди управленческого персонала частной фирмы проведено исследование волевой регуляции на выборке из 10 человек. Полученные данные по уровню волевой регуляции (УВР) приведены в табл.

**Найти:** соответствуют ли полученные данные нормальному закону.

#### **Эмпирические данные по волевой регуляции**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
УВР	60	75	40	55	68	70	80	40	30	50

**Решение:**

Поскольку мы имеем выборку малого объема ( $n=10$ ), то не можем применять для проверки гипотезы нормальности критерии Колмогорова-Смирнова и Хи-квадрат. Вместо них применим критерий Шапиро-Уилка.

1. Выдвигаем гипотезы  $H_0$  и  $H_1$ .

2. Запускаем пакет SPSS описываем переменные и заносим исходные данные в редактор данных.

3. Применяем первый и второй способы - с помощью визуальной оценки гистограммы и оценок коэффициентов асимметрии и эксцесса.

**Ш.1:** в меню Analyze (Анализ)> Descriptive Statistics (описательные статистики)> Frequencies (частоты) и щелкнуть в нем на кнопке Frequencies:Statistics (Частоты: Статистические показатели).

**Ш. 2:** Выбираем переменную, выделяем ее, затем на кнопке со стрелкой, чтобы перенести ее в список.

**Ш. 3:** Щелкните на кнопке Statistics (Статистические показатели), чтобы открыть диалоговое окно Frequencies:Statistics (Частоты: Статистические показатели).

**Ш. 4:** В группе Central Tendency (Показатели центральной тенденции) установите флажок Mean (Среднее), в группе Distribution (Распределение) – флажки Skewness (Ассиметрия) и Kurtosis (Эксцесс), в группе Dispersion (Изменчивость) – флажок Std. Deviation (Стандартное отклонение) и щелкните на кнопке Continue (Продолжить), чтобы вернуться в в диалоговое окно Frequencies (частоты).

**Ш. 5:** в окне Frequencies (частоты)> выбираем переменную> Charts (графики)> Histograms (With normal curve (с кривой нормального распределения))> Continue (продолжить)> в окне Frequencies> ок.

Визуальный контроль показывает близость к нормальной кривой.

Получаем следующие значения оценок асимметрии, эксцесса и их ошибок:  $As = -0,202557$ ;  $mAs=0,687043$ ,  $Ex = -1,19219$ ;  $mEx= 1,334249$ . Так как оценки асимметрии и эксцесса имеют тот же порядок, что и их ошибки, то основания для отклонения нулевой гипотезы отсутствуют.

4. Применяем третий способ - с помощью критериев согласия распределений:

Ввиду малого объема выборки критерии Колмогорова-Смирнова и Хи-квадрат в данном случае неприменимы. Используем критерий Шапиро-Уилка.

**Ш.1:** В меню Analyze (Анализ)> Descriptive Statistics (описательные статистики)> Explore.

**Ш.2:** Выбираем переменную, выделяем ее, затем на кнопке со стрелкой, чтобы перенести ее в список Dependent List.

**Ш.3:** Нажимаем на кнопку Plots> Выставляем флажок Normality plots with tests> Continue> ок.

Значение статистики критерия  $W = 0,958$  и оценку уровня значимости  $p=0,758$ .

Большое значение уровня значимости показывает, что эмпирические данные согласованы с гипотезой нормальности, т.е. альтернативная гипотеза отвергается.

Необходимо отметить, что при выполнении третьего способа проверки, в окне вывода вы можете так же наблюдать значения асимметрии, эксцесса и их ошибок.

**Ответ:** данные согласованы с гипотезой нормальности.

**4. Проверка на нормальность распределения (случай опровержения гипотезы нормальности)**

**Условие:** в исследовании показателей уровня концентрации внимания (УКВ), проведенном среди опытных водителей пассажирского автотранспортного предприятия на выборке из 68 человек, были получены результаты, приведенные в табл.

**Найти:** соответствуют ли полученные данные нормальному закону?

**Эмпирические данные по уровню концентрации внимания**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
УКВ	92	49	92	94	91	84	91	94	91	92	94	93	89	93	96	88	89
№	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
УКВ	88	94	94	94	60	78	68	94	71	73	81	72	47	44	83	94	94
№	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
УКВ	76	87	94	76	69	81	92	91	88	92	81	91	94	55	68	76	74
№	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
УКВ	65	62	89	34	95	81	83	88	86	88	97	94	91	91	92	93	91

**Решение:**

1. Выдвигаем гипотезы  $H_0$  и  $H_1$ .
2. Запускаем пакет SPSS описываем переменные и заносим исходные данные в таблицу. Далее выполняем проверку на нормальность.
3. Применяем первый и второй способы - с помощью визуальной оценки гистограммы и оценок коэффициентов асимметрии и эксцесса.

**Ш.1:** в меню Analyze (Анализ)> Descriptive Statistics (описательные статистики)> Frequencies (частоты) и щелкнуть в нем на кнопке Frequencies:Statistics (Частоты: Статистические показатели).

**Ш. 2:** Выбираем переменную, выделяем ее, затем на кнопке со стрелкой, чтобы перенести ее в список.

**Ш. 3:** Щелкните на кнопке Stftistics (Статистические показатели), чтобы открыть диалоговое окно Frequencies:Statistics (Частоты: Статистические показатели).

**Ш. 4:** В группе Central Tendency (Показатели центральной тенденции) установите флажок Mean (Среднее), в группе Distribution (Распределение) – флажки Skewness (Ассиметрия) и Kurtosis (Эксцесс), в группе Dispersion (Изменчивость) – флажок Std. Deviation (Стандартное отклонение) и щелкните на кнопке Continue (Продолжить), чтобы вернуться в в диалоговое окно Frequencies (частоты).

**Ш. 5:** в окне Frequencies (частоты)> выбираем переменную> Charts (графики)> Histograms (With normal curve (с кривой нормального распределения))> Continue (продолжить)> в окне Frequencies> ок.

Визуальный контроль показывает достаточно сильную смещенность вправо, а также островеершинность относительно кривой нормального распределения.

Получаем следующие значения оценок асимметрии, эксцесса и их ошибок:  $A_s = -1,62179$ ;  $m_{A_s} = 1,62179$ ,  $E_x = 2,243140$ ;  $m_{E_x} = 0,574005$ . Оценки асимметрии и эксцесса имеют больший порядок, чем их ошибки, что свидетельствует о значимом отличии эмпирического распределения от нормального закона.

4. Применяем третий способ - с помощью критериев согласия распределений. Объем выборки позволяет применить критерии Колмогорова-Смирнова.

**Ш. 1:** возвращаемся в окно Data Editor (редактор данных).

**Ш. 2:** в меню Analyze (Анализ) выберите команду Nonparametric Tests> 1- Sample K-S (непараметрические критерии> Критерий К-С для одной выборки), чтобы открыть диалоговое окно One- Sample Kolmogorov – Smirnov Test (Критерий Колмогорова – Смирнова для одной выборки).

**Ш. 3:** выберите переменные в список тестируемых переменных (Щелкаете на переменной выделив ее, а затем – на кнопке со стрелкой, чтобы переместить переменную в список Test Variable List (Список тестируемых переменных)).

**Ш. 4:** Щелкните на кнопке Ок, чтобы открыть окно вывода.

Появляется таблица с результатами анализа, в которой статистика критерия Колмогорова-Смирнова равна 0,1867 при уровне значимости  $p = 0,002$ .

Следовательно, гипотеза нормальности должна быть отвергнута.

Проверку распределения переменной на нормальность с помощью критерия Колмогорова – Смирнова можно провести по следующему алгоритму:

**Ш.1:** В меню Analyze (Анализ)> Descriptive Statistics (описательные статистики)> Explore.

**Ш.2:** Выбираем переменную, выделяем ее, затем на кнопке со стрелкой, чтобы перенести ее в список Dependent List.

**Ш.3:** Нажимаем на кнопку Plots> Выставляем флажок Normality plots with tests> Continue> ok.

В окне вывода в таблице обращайте внимание на левую часть таблицы с представленным в ней критерием Колмогорова – Смирнова.

Т.о. мы имеем следующие результаты проведения теста статистика критерия Колмогорова-Смирнова с поправкой значимости Лильефорса равна 0,226 при уровне значимости  $p = 0,000$ .

Следовательно, гипотеза нормальности должна быть отвергнута.

Отклонение от нормального распределения считается существенным при значении  $p < 0,05$ ; в этом случае для соответствующих переменных следует применять непараметрические тесты. В обратном случае, вероятность ошибки является не значимой, следовательно, значения переменной достаточно хорошо подчиняются нормальному распределению.

В соответствии с теоретическими положениями о проверки гипотезы на нормальность из этих результатов можно заключить, что альтернативная гипотеза отвергается.

**Ответ:** данные не согласованы с гипотезой нормальности.

### **Вопросы к итоговому зачету по дисциплине**

1. Основы статистики (типы статистических шкал, проверка на нормальность распределения, описательная статистика, зависимость и независимость выборок, вероятность ошибки  $p$ , краткий обзор статистических методов).
2. Изменение исходных данных.
3. Описательные статистики (меры центральной тенденции, меры изменчивости, характеристики диапазона распределения, характеристики формы распределения, стандартная ошибка).
4. Таблицы сопряженности и критерий хи-квадрат.
5. Понятие корреляции. Виды корреляции.
6. Средние значения.
7. Сравнение двух средних и t-критерий (t – критерий для независимых



выборок, ( $t$  – критерий для зависимых выборок, ( $t$  – критерий для одной выборки).

8. Непараметрические критерии (критерий Манна—Уитни, *Критерий* знаков, критерий Вилкоксона, Критерий серий, Биномиальный критерий, Критерий Колмогорова—Смирнова для одной выборки, Критерий хи-квадрат для одной выборки, Критерий Краскала—Уоллеса, Критерий Фридмана).

9. Понятие дисперсионного анализа.

10. Однофакторный дисперсионный анализ (парные сравнения, контрасты).

11. Многофакторный дисперсионный анализ (дисперсионный анализ с двумя факторами, дисперсионный анализ с тремя и более факторами, влияние ковариат).

12. Многомерный дисперсионный анализ.

13. Дисперсионный анализ с повторными измерениями.

14. Простая линейная регрессия.

15. Множественный регрессионный анализ (уравнение множественной регрессии, коэффициенты регрессии, коэффициенты детерминации и пошаговые методы, условия получения приемлемых результатов анализа).

16. Анализ надежности (коэффициент альфа, надежность половинного расщепления).

17. Факторный анализ (вычисление корреляционной матрицы, извлечение факторов, выбор и вращение факторов, интерпретация факторов).

18. Многомерное шкалирование (квадратная асимметричная матрица различий, квадратная симметричная матрица различий, модель индивидуальных различий).

19. Кластерный анализ (Сравнение кластерного и факторного анализов, этапы кластерного анализа).

20. Дискриминантный анализ (этапы дискриминантного анализа).

## **VII. Материально-техническое обеспечение**

Компьютерный класс факультета психологии. Помещение для самостоятельной работы. Аудитория № 445	Монитор Samsung 17"795DF МФУ 3100PV Xerox Phaser 3100 Коммутатор управляемый L2-16-port D-Link Сист. блок Kraftway Credo + монитор 20" LG (11 шт) (объединены в локальную сеть с выходом в Интернет)
---	--

(170100 Тверская область, г. Тверь, пер. Студенческий, д.12)	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа № 439 (170100 Тверская область, г. Тверь, пер. Студенческий, д.12)	Специализированная мебель (парты, стулья, доска) Мобильный комплект оборудования: ноутбук, мультимедийный проектор, экран.
Методический кабинет. Учебная аудитория. Помещение для самостоятельной работы. № 343 (170100 Тверская область, г. Тверь, пер. Студенческий, д.12)	Сист. блок Ramec +клав\коврик\мышь + монитор ViewSonic TFT 21,5”; Принтер Samsung ML-1615+Кабель CC-USB-AMBM 1,8м Специализированная мебель (парты, стулья) Учебная литература
Учебно-практическая лаборатория «Клинической психологии и психодиагностики». Помещение, для групповых и индивидуальных консультаций. Помещение для самостоятельной работы № 444 (170100 Тверская область, г. Тверь, пер. Студенческий, д.12)	Компьютер SINTO Монитор /Acer AL 1716s 1280x1024,500:1.300cd/m 2 12ms Системный блок AS AMD ATHLON 64 3000+(2000MHz)2x512Mb/200Gb/128Mb/1.44/DVD+RW/к л Компьютер:Систем.комплект Arbyte Tempo B T4D3-65(i965G/P)+монитор 17" BenQ"FP71G+"1280*1024 МФУ Pantum M6500 Устройство психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 «Психофизиолог» Модуль психомоторных тестов Психодиагностический инструментарий (психологические тесты, методики)

### VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа обновление профессиональных баз данных и информационных справочных системах Обновлен список основной и дополнительной литературы	Выписка № 1 от 29.08.2022 ученого совета факультета психологии

--	--	--	--