

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Железнов Лев Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 01.02.2018  
Уникальный программный ключ:  
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f51

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Кировский государственный медицинский университет»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора Л.М. Железнов  
«27» июня 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ  
НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»**

Специальность 31.05.02 Педиатрия

Направленность (профиль) ОПОП - Педиатрия

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП 6 лет

Кафедра физики и медицинской информатики

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе:

1) ФГОС ВО по специальности 31.05.02 Педиатрия, утвержденного Министерством образования и науки РФ «17»августа 2015г., приказ № 853.

2) Учебного плана по специальности 31.05.02 Педиатрия, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России «27» июня 2018 г. протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

Кафедрой физики и медицинской информатики «27» июня 2018 г. (протокол № 1)

Заведующий кафедрой

/А.В. Шатров/

Ученым советом педиатрического факультета «27» июня 2018 г. (протокол № 6)

Председатель ученого совета факультета

О.Н. Любезнова

Центральным методическим советом «27» июня 2018 г. (протокол № 1)

Председатель ЦМС

Е.Н. Касаткин

**Разработчик:**

Канд. пед.наук, доцент кафедры  
физики и медицинской информатики Кировского ГМУ

Л.В.Караулова

**Рецензенты**

Д.мед.наук, профессор,  
зав. кафедрой патофизиологии Кировского ГМУ А.П.Спицин

Канд. пед. наук, доцент кафедры  
цифровых технологий в образовании ВятГУ Н.И. Исупова

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП .....	4
1.1 Цель изучения дисциплины .....	4
1.2 Задачи изучения дисциплины .....	4
1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП .....	4
1.4 Объекты профессиональной деятельности.....	4
1.5. Виды профессиональной деятельности .....	4
1.6. Формируемые компетенции.....	5
Раздел 2. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	9
Раздел 3. Содержание дисциплины, структурированное по разделам .....	9
3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля) .....	9
3.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (последующими) дисциплинами.....	10
3.3. Разделы дисциплины и виды занятий .....	10
3.4. Тематический план лекций .....	11
3.5. Тематический план практических занятий.....	12
3.6. Самостоятельная работа обучающегося .....	14
3.7. Лабораторный практикум .....	15
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ .....	15
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины .....	15
4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	15
4.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	15
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	16
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине, программного обеспечения и информационно-справочных систем.....	16
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.....	17
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (приложение А) ..	18
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (приложение Б).....	19

## **Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП**

### **1.1 Цель изучения дисциплины**

Способствовать формированию общей математической культуры студента, развитию математического и логического мышления, выработке навыков практического применения статистических методов при планировании, обработке и анализе результатов научного эксперимента.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

- Сформировать навыки по проведению сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья детей, характеризующих состояние их здоровья;
- Сформировать представление о возможностях и сфере применения статистических методов в анализе научной литературы и обзоров статистической информации по медико-биологическим исследованиям и публичном представлении результатов научных исследований;
- Сформировать навыки по применению статистических методов в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области здравоохранения по диагностике, лечению, медицинской реабилитации и профилактике.

### **1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Статистическая обработка результатов научного эксперимента» относится к блоку Б1.В Дисциплины вариативной части. Дисциплины по выбору.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины, формируются при изучении дисциплин: Медицинская информатика, Математические методы доказательной медицины.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплины: Общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения.

### **1.4 Объекты профессиональной деятельности**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины (модуля), являются:

- физические лица в возрасте от 0 до 18 лет (далее – дети, пациенты);
- физические лица – родители (законные представители) детей;
- население;
- совокупность средств и технологий, направленных на создание условий для охраны здоровья детей.

### **1.5.Виды профессиональной деятельности**

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на подготовку к следующим видам профессиональной деятельности:

- Медицинская
- Научно-исследовательская

## **1.6. Формируемые компетенции**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/п	Номер/ индекс компетен- ции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине			Оценочные средства	
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточ- ной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОК-1	способностью к аб- страктному мышлению, анализу, синтезу.	32. Основные методы сбора и анализа информации, спо- собы формализации цели и методы ее достижения.	У2. Анализировать, обобщать и восприни- мать информацию, ставить цель и форму- лировать задачи по ее достижению.	В2. Культурой мыш- ления, навыками письменного аргу- ментированного из- ложения собственной точки зрения.	Типовые задачи (ТЗ) Тест (Т)	Тест (Т) Собеседование итоговое (ИС)
2	ОК-5	готовностью к самораз- витию, самореализации, самообразованию, ис- пользованию творче- ского потенциала	31. Основы сбора, хранения, поиска, переработки, преоб- разования, распространения медицинской информации, способы системной обра- ботки и наглядного представ- ления данных медицинской литературы и собственных наблюдений.	У1. Логически и аргу- ментировано анализи- ровать информацию, публично выступать, вести дискуссию; поль- зоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет для профессиональной де- ятельности.	В1. Грамотно постав- ленной речью, навы- ками ведения диа- лога; технологиями поиска информации в библиотечных систе- мах и сети Интернет; способностью анали- зировать и сравнивать полученную научно- медицинскую инфор- мацию, делать вы- воды.	Типовые задачи (ТЗ) Тест (Т)	Тест (Т) Собеседование итоговое (ИС)

3	ОПК-1	<p>готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>34. Виды и способы представления информации. Современное состояние и перспективы развития информационных технологий. Принципы классификации компьютеров и программного обеспечения. Основные принципы работы компьютеров. Назначение и состав операционных систем. Основные приемы обработки информации с помощью электронных таблиц. Назначение СУБД. Назначение и возможности компьютерных сетей различных уровней</p>	<p>У4. Работать в системной среде Windows и понимать ее основные возможности. Ориентироваться среди программных продуктов для выбора подходящей среды для решения той или иной задачи с помощью компьютера. Выполнять основные операции с текстом в текстовом редакторе. Обрабатывать информацию с помощью электронных таблиц. Использовать графические возможности табличных процессоров. Использовать табличные процессоры для хранения и поиска информации. Использовать основные виды информационных услуг, предоставляемых компьютерными сетями. Работать в информационных системах, применяемых в медицинских учреждениях.</p>	<p>В4. Базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет.</p>	<p>Типовые задачи (ТЗ) Тест (Т)</p>	<p>Тест (Т) Собеседование итоговое (ИС)</p>
---	-------	---	---	--	--	---	---

4	ОПК-5	способностью и готовностью анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок	З1. Принципы доказательной медицины; дисциплинарную, административную, уголовную ответственность медицинских работников.	У1. Осуществлять поиск решения профессиональных задач с использованием теоретических знаний и практических умений; предотвращать возможные врачебные ошибки.	В1. Способами совершенствования профессиональной деятельности.	Типовые задачи (ТЗ) Тест (Т)	Тест (Т) Собеседование итоговое (ИС)
5	ПК-4	способностью и готовностью к применению социально-гигиенических методик сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья детей	З1. Всеобъемлющие принципы доказательной медицины.	У1. Осуществлять поиск решения с использованием теоретических знаний и практических умений.	В1. Методиками сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья населения.	Типовые задачи (ТЗ) Тест (Т)	Тест (Т) Собеседование итоговое (ИС)
6	ПК-20	готовностью к анализу и публичному представлению медицинской информации на основе доказательной медицины	З3. Понятие и сущность научно-исследовательского эксперимента. Методы анализа результатов эксперимента.	У3. Планировать и осуществлять научно-исследовательский эксперимент. Анализировать результаты научно-исследовательского эксперимента. Узнавать и применять знакомые закономерности в новых ситуациях. Работать в группе при проведении поставленного научно-исследовательского эксперимента.	В3. Навыками планирования и осуществления научно-исследовательского эксперимента. Навыками представления результатов работы в письменной и устной форме. Навыками публичных выступлений.	Типовые задачи (ТЗ) Тест (Т)	Тест (Т) Собеседование итоговое (ИС)

## Раздел 2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр № 7
1		2	3
<b>Контактная работа (всего)</b>		<b>48</b>	<b>48</b>
В том числе:			
Лекции (Л)		12	12
Практические занятия (ПЗ)		36	36
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		<b>24</b>	<b>24</b>
В том числе:			
Выполнение контрольной работы			
Работа с рекомендуемой литературой		4	4
Работа с компьютерными программами		4	4
Поиск информации в Интернете		4	4
Подготовка к занятиям		4	4
Подготовка к текущему и промежуточному тестированию		8	8
Вид промежуточной аттестации	Зачет	+	+
<b>Общая трудоемкость (часы)</b>		<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Зачетные единицы</b>		<b>2</b>	<b>2</b>

## Раздел 3. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК-4 ПК-20	Роль статистических методов в обработке результатов научного эксперимента. Описательная статистика.	Основные понятия математической статистики (МС). Статистические совокупности. Выборочный метод в статистике. Шкалы. Описание выборок. Статистическая гипотеза, виды гипотез и общая схема проверки. Программные продукты для проведения статистической обработки. Проблема выбора статистического критерия.
2.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК-4 ПК-20	Статистические критерии о сравнении числовых характеристик в двух зависимых и независимых выборках.	Гипотезы о сравнении числовых характеристик с нормативным значением. Гипотезы о сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках. Гипотезы о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках.

3.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК-4 ПК-20	Непараметрические статистические критерии.	Непараметрические критерии для двух и более двух и более зависимых выборок. Непараметрические критерии для двух независимых выборок.
4.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК-4 ПК-20	Критерии согласия. Дисперсионный анализ.	Понятие статистического соответствия. Гипотезы о соответствии эмпирического и теоретического законов распределения. Критерий $\chi^2$ о равенстве нескольких эмпирических законов распределения. Дисперсионный анализ
5.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК-4 ПК-20	Корреляционно-регрессионный анализ. Анализ временных рядов.	Понятие парной и множественной корреляционной зависимости. Построение регрессионных моделей, оценка их значимости. Отбор существенных факторов. Анализ временных рядов и динамическое прогнозирование. Выявление структуры динамического ряда, построение трендовых и тренд-сезонных моделей.
6.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК-4 ПК-20	Проблема выбора статистического критерия.	Существующие классификации методов выбора статистического критерия для обработки результатов научного эксперимента. Обзор ошибок в обработке результатов научных исследований.

### 3.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (последующими) дисциплинами

№ № п\п	Наименование обеспечиваемых(последующих)дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1	Общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения.	+	+	+	+	+	+

### 3.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п\п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6
1	Роль статистических методов в обработке результатов научного эксперимента. Описательная статистика.	2	6	4	12
2	Статистические критерии о сравнении числовых характеристик в двух зависимых и независимых выборках.	2	6	4	12
3	Непараметрические статистические критерии.	2	6	4	12

4	Критерии согласия. Дисперсионный анализ.	2	6	4	12
5	Корреляционно-регрессионный анализ. Анализ временных рядов.	2	6	4	12
6	Проблема выбора статистического критерия.	2	6	4	12
	Вид промежуточной аттестации:	зачет			+
	Итого:	12	36	24	72

### 3.4. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)
				7 сем.
1	2	3	4	5
1	1	Роль статистических методов в обработке результатов научного эксперимента. Описательная статистика.	Основные понятия математической статистики (МС). Статистические совокупности. Выборочный метод в статистике. Шкалы измерений. Статистическая гипотеза, виды гипотез и общая схема проверки. Программные продукты для проведения статистической обработки. Проблема выбора статистического критерия.	2
2	2	Статистические критерии о сравнении числовых характеристик в двух зависимых и независимых выборках.	Гипотезы о сравнении числовых характеристик (генерального среднего, генеральной доли и генеральной дисперсии) с нормативным значением. Гипотезы о сравнении числовых характеристик (генеральных средних, генеральных долей) в двух зависимых выборках. Гипотезы о сравнении числовых характеристик (генеральных дисперсий, генеральных средних, генеральных долей) в двух независимых выборках.	2
3	3	Непараметрические статистические критерии.	Непараметрические критерии для двух зависимых выборок (критерий знаков и критерий Вилкоксона). Непараметрические критерии для трех и более зависимых выборок (критерий Фридмана и критерий Пейджа). Непараметрические критерии для двух независимых выборок (критерий Манна-Уитни и критерий Розенбаума).	2
4	4	Критерии согласия.	Понятие статистического соответствия. Критерий $\chi^2$ соответствия эмпирического и теоретического	2

		Дисперсионный анализ.	законов распределения. Критерий $\chi^2$ о равенстве нескольких эмпирических законов распределения. Дисперсионный анализ.	
5	5	Корреляционно-регрессионный анализ. Анализ временных рядов.	Понятие парной и множественной корреляционной зависимости. Построение регрессионных моделей, оценка их значимости с помощью коэффициента корреляции и коэффициента детерминации. Отбор существенных факторов. Анализ временных рядов и динамическое прогнозирование. Выявление структуры динамического ряда, построение трендовых и тренд-сезонных моделей.	2
6	6	Проблема выбора статистического критерия.	Существующие классификации методов выбора статистического критерия для обработки результатов научного эксперимента. Обзор ошибок в обработке результатов научных исследований.	2
<b>Итого</b>				12

### 3.5. Тематический план практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Содержание практических (семинарских) занятий	Трудоемкость (час)
				7 сем.
1	2	3	4	5
1	1	Описательная статистика.	Построение рядов распределения. Расчет выборочных числовых характеристик и оценка генеральных числовых характеристик.	3
2	1	Использование средств MS EXCEL в описательной статистике.	Построение рядов распределения, расчет выборочных числовых характеристик и оценка генеральных числовых характеристик с помощью встроенных статистических функций и режима «Анализ данных» в MS EXCEL.	3
3	2	Гипотезы о сравнении числовых характеристик с нормативным значением. Гипотезы о сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках.	Гипотезы о равенстве генеральной дисперсии, генерального среднего и генеральной доли нормативному значению. Гипотезы о сравнении генеральных средних и равенстве генеральных долей в двух зависимых выборках.	3

4	2	Гипотезы о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках.	Гипотезы о равенстве генеральных средних, генеральных дисперсий и равенстве генеральных долей в двух независимых выборках.	3
5	3	Непараметрические статистические критерии для зависимых выборок.	Непараметрические критерии для двух зависимых выборок (критерий знаков и критерий Вилкоксона). Непараметрические критерии для трех и более зависимых выборок (критерий Фридмана и критерий Пейджа).	3
6	3	Непараметрические статистические критерии для независимых выборок.	Непараметрические критерии для двух независимых выборок (критерий Манна-Уитни и критерий Розенбаума).	3
7	4	Критерии согласия.	Понятие статистического соответствия. Критерий $\chi^2$ соответствии эмпирического и теоретического законов распределения. Критерий $\chi^2$ о равенстве нескольких эмпирических законов распределения.	3
8	4	Дисперсионный анализ.	Дисперсионный анализ для сравнения зависимых и независимых выборок.	3
9	5	Корреляционно-регрессионный анализ.	Понятие парной и множественной корреляционной зависимости. Построение регрессионных моделей, оценка их значимости с помощью коэффициента корреляции и коэффициента детерминации. Отбор существенных факторов.	3
10	5	Анализ временных рядов.	Анализ временных рядов и динамическое прогнозирование. Выявление структуры динамического ряда, построение трендовых и тренд-сезонных моделей.	3
11	6	Проблема выбора статистического критерия.	Выдвижение научной гипотезы и ее подтверждение (опровержение) на основании статистических данных. Представление результатов статистической обработки результатов эксперимента в виде доклада (презентации).	3
12	6	Зачетное занятие. Итоговое тестирование.	Анализ ошибок и недостатков представленных в презентации статистической обработки результатов эксперимента. Итоговое тестирование.	3

<b>Итого</b>	36
--------------	----

### 3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	1	3	4	5
1	7	Роль статистических методов в обработке результатов научного эксперимента. Описательная статистика.	Работа с рекомендуемой литературой, работа с компьютерными программами, поиск учебной информации в Интернете, подготовка к занятиям, подготовка к текущему и промежуточному тестированию	4
2	7	Статистические критерии о сравнении числовых характеристик в двух зависимых и независимых выборках.	Работа с рекомендуемой литературой, работа с компьютерными программами, поиск учебной информации в Интернете, подготовка к занятиям, подготовка к текущему и промежуточному тестированию	4
3	7	Непараметрические статистические критерии.	Работа с рекомендуемой литературой, работа с компьютерными программами, поиск учебной информации в Интернете, подготовка к занятиям, подготовка к текущему и промежуточному тестированию	4
4	7	Критерии согласия. Дисперсионный анализ.	Работа с рекомендуемой литературой, работа с компьютерными программами, поиск учебной информации в Интернете, подготовка к занятиям, подготовка к текущему и промежуточному тестированию	4
5	7	Корреляционно-регрессионный анализ. Анализ временных рядов.	Работа с рекомендуемой литературой, работа с компьютерными программами, поиск учебной информации в Интернете, подготовка к занятиям, подготовка к текущему и промежуточному тестированию	4
6	7	Проблема выбора статистического критерия.	Работа с рекомендуемой литературой, работа с компьютерными программами, поиск учебной информации в	4

			Интернете, подготовка к занятиям, подготовка к текущему и промежуточному тестированию	
Итого часов в семестре:				24
Всего часов на самостоятельную работу:				24

### 3.7. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ

Курсовые и контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины

### 4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для преподавателей и методические указания и учебные пособия для студентов:

1. Караулова Л.В. Математико-статистические методы в психолого-педагогических исследованиях. Учебно-методическое пособие (2017)

### 4.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### 4.2.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	Основы высшей математики и математической статистики.	Павлушков И.В. и др.	2012, М.: ГЭОТАР-Медиа		ЭБС «Консультант студента»

#### 4.2.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие.	Петров В.И.	2012, М.: ГЭОТАР-Медиа		+ЭБС «Консультант студента»
2	Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации:	Вялкова А.И.	2009, М.: ГЭОТАР-Медиа		+ЭБС «Консультант студента»

	учебное пособие.				
--	------------------	--	--	--	--

#### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. math.semestr.ru»: Статистика онлайн
2. medstatistic.ru>calculators.html: Медицинская статистика. Сайт для аспирантов и молодых ученых, врачей-специалистов и организаторов, студентов и преподавателей.
3. ru.numberempire.com»: Статистический калькулятор
4. wiki.harlamenkov.ru>Calc> Справочник функций». Статистические функции.

#### 4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине, программного обеспечения и информационно-справочных систем

Для осуществления образовательного процесса используются слайд-лекции.

В учебном процессе используется лицензионное программное:

1. Договор MicrosoftOffice (версия 2003) №0340100010912000035\_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),
2. Договор MicrosoftOffice (версия 2007) №0340100010913000043\_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
3. Договор MicrosoftOffice (версия 2010) № 340100010914000246\_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный).
4. Договор Windows (версия 2003) №0340100010912000035\_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный)
5. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043\_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
6. Договор Windows (версия 2010) № 340100010914000246\_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный),
7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 100-149 Node 1 year Educational Renewal License от 12.07.2018, лицензии 685В-МУ\05\2018 (срок действия – 1 год),
8. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки).

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

- 1) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: <http://www.e-library.ru/>.
- 2) Справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
- 3) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: <http://elib.kirovgma.ru/>.
- 4) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>.
- 5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.
- 6) ЭБС «Айбукс» - ООО «Айбукс». Режим доступа: <http://ibooks.ru>.

#### 4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В процессе преподавания дисциплины используются следующие специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – каб. №3 -702
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа – каб. №№ 3-522а, 3-523, 3-525
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций – каб. . №№ 3-

522а, 3-523, 3-525

- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – каб. №№ 3-522а, 3-523, 3-525, 3-414, 1-307, 1-404.
- помещения для самостоятельной работы – каб. № 3-414 (компьютерный класс)
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – каб. №№ 3-516, 3-517, 3-520.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации».

## **Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную работу (работа с рекомендуемой литературой, компьютерными программами, поиск учебной информации в Интернете, подготовка к занятиям).

Основное учебное время выделяется на практические занятия и самостоятельную работу.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают классические лекционные и практические задания (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины (модуля) обучающимся необходимо освоить практические умения по применению статистических методов при обработке результатов научного эксперимента.

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплины (модуля) в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **Лекции:**

Классическая лекция. Рекомендуются при изучении тем 1–6. На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины, устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. Конспект лекций является базой при подготовке к практическим занятиям, к зачету, а также для самостоятельной работы.

Изложение лекционного материала рекомендуется проводить в мультимедийной форме. Смысловая нагрузка лекции смещается в сторону от изложения теоретического материала к формированию мотивации самостоятельного обучения через постановку проблем обучения и показ путей решения профессиональных проблем в рамках той или иной темы. При этом основным методом ведения лекции является метод проблемного изложения материала.

### **Практические занятия:**

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков в области применения статистических методов при обработке результатов научного эксперимента.

Практические занятия проводятся в виде собеседований, обсуждений, решения типовых задач, тестовых заданий.

Выполнение практической работы обучающиеся производят как в устном, так и в письменном виде, в виде презентаций и докладов.

Практическое занятие способствует более глубокому пониманию теоретического материала учебной дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности обучающихся.

При изучении дисциплины используются следующие формы практических занятий:

– семинар традиционный по темам «Описательная статистика», «Использование средств MS EXCEL в описательной статистике».

– семинар-дискуссия по темам «Гипотезы о сравнении числовых характеристик с нормативным значением. Гипотезы о сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках», «Гипотезы о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках», «Непараметрические статистические критерии для зависимых выборок», «Непараметрические статистические критерии для независимых выборок», «Критерии согласия», «Дисперсионный анализ», «Корреляционно-регрессионный анализ», «Анализ временных рядов».

– семинар-конференция по теме «Проблема выбора статистического критерия»

### **Самостоятельная работа:**

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины «Статистическая обработка результатов научного эксперимента» и включает работу с рекомендуемой литературой, компьютерными программами, поиск учебной информации в Интернете, подготовку к занятиям.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Статистическая обработка результатов научного эксперимента» выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме устного опроса в ходе занятий, решения типовых задач, тестового контроля.

В конце изучения дисциплины (модуля) проводится промежуточная аттестация с использованием тестового контроля, проверки практических умений, решения типовых задач.

## **Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (приложение А)**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют, в основном, обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является зачет. На зачете обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на практических занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины - залог успешной работы и положительной оценки.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

## **Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (приложение Б)**

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Показателей и критерий оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовых контрольных заданий и иных материалов.
4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении Б.

**Приложение А к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  
«Статистическая обработка результатов научного эксперимента»**

Специальность 31.05.02 Педиатрия  
Направленность (профиль) ОПОП - Педиатрия  
(очная форма обучения)

**Раздел 1: Роль статистических методов в обработке результатов научного эксперимента. Описательная статистика.**

**Тема 1.1. Описательная статистика**

**Цель:** сформировать представление об основных понятиях и методах описательной статистики, их роли и сфере применения в обработке результатов научного эксперимента.

**Задачи:**

- Рассмотреть основные понятия и методы описательной статистики и роль представлении результатов научного эксперимента;
- Сформировать представление о методике обработки результатов эксперимента
- Обучить студентов представлять результаты эксперимента в табличной форме, изображать их графически, рассчитывать выборочные числовые характеристики и оценивать по ним генеральные числовые характеристики.

**Обучающийся должен знать:** основные понятия описательной статистики, способы представления и методы обработки выборочных данных.

**Обучающийся должен уметь:** структурировать выборочные данные, представлять их графически, рассчитывать выборочные числовые характеристики и давать их практическую интерпретацию.

**Обучающийся должен владеть:** навыками выбора способов представления выборочных данных, их графического изображения, характеристики результатов эксперимента на основании выборочных числовых характеристик.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**Ответить на вопросы по теме занятия.**

- Назовите виды признаков наблюдения.
- В каких шкалах может измеряться качественный (атрибутивный) признак?
- Что понимается под сгруппированными и несгруппированными данными?
- Что такое вариационный ряд? Какие элементы он содержит? Какие Вы знаете графические изображения вариационного ряда?
- Почему в психологических исследованиях применяется выборочный метод?
- Какие выборочные числовые характеристики относятся к показателям центральной тенденции? Вариации? Структуры?
- Что понимается под точечной и интервальной оценкой генеральных числовых характеристик?

## Практическая работа.

### Выполнить тестовые задания:

1. Частотой называется:

- а) наблюдаемое значение случайной величины;
- б) величина, показывающая, сколько раз встретилось значение  $x_k$ ;
- в) общее число проведенных опытов;
- г) величина, показывающая, сколько раз встретились значения признака, не превышающие  $x_k$ ;
- д) величина, показывающая, сколько раз встретились значения признака, большие  $x_k$ .

2. Вариационный ряд:

- а) в дискретном случае изображается многоугольником;
- б) содержит все возможные значения случайной величины;
- в) содержит результаты опыта, расставленные в произвольном порядке;
- г) в непрерывном случае количество интервалов отражает число опытов в данном эксперименте;
- д) в дискретном случае число опытов в эксперименте должно быть обязательно равно числу всех значений данной случайной величины.

3. К показателям вариации не относится:

- а) мода;
- б) среднее квадратичное отклонение;
- в) среднее линейное отклонение;
- г) размах вариации;
- д) медиана.

4. Выберите верное утверждение:

- а) сумма всех накопленных частот вариационного ряда равна числу произведенных опытов;
- б) среднее линейное отклонение не превышает среднее квадратичное отклонение;
- в) квадрат среднего квадратичного отклонения наблюдаемых значений больше дисперсии случайной величины (генеральной дисперсии);
- г) модой называется наблюдаемое значение случайной величины, разбивающее множество наблюдаемых значений на две группы одинаковой численности.

5. Статистическая вероятность (выборочная доля) является для вероятности события (генеральной доли) точечной оценкой:

- а) состоятельной и несмещенной;
- б) несостоятельной и несмещенной;
- в) несостоятельной и смещенной;
- г) состоятельной и смещенной;
- д) состоятельность и смещенность этой оценки зависит от изучаемого события.

6. Числовая характеристика  $\sigma_x^2$  вариационного ряда является для дисперсии точечной оценкой:

- а) состоятельной и несмещенной;
- б) несостоятельной и несмещенной;
- в) несостоятельной и смещенной;
- г) состоятельной и смещенной;
- д) состоятельность и смещенность этой оценки зависит от закона распределения изучаемой случайной величины.

7. Значения числовых характеристик, рассчитанным по несгруппированным данным:

а) отличается от значений числовых характеристик, рассчитанных и по дискретному, и по интервальному ряду;

б) не отличается от значений числовых характеристик, рассчитанных и по дискретному, и по интервальному ряду;

в) не отличается от значений числовых характеристик, рассчитанных по дискретному ряду и отличается от числовых характеристик, рассчитанных по интервальному ряду;

г) отличается от значений числовых характеристик, рассчитанных по дискретному ряду и не отличается от числовых характеристик, рассчитанных по интервальному ряду;

### Выполнить практические задания:

**Задание 1.** Для проверки остаточных знаний студентов 2 курса было случайным образом отобрано 20 человек, которые написали проверочную работу, которая оценивалась баллами от 2 до 4. Получены следующие результаты:

балл	2	3	4	5
число студентов	2	6	8	4

А) Оценить средние остаточные знания (средний балл) у студентов 2 курса;

Б) Оценить долю студентов 2 курса, не справившихся с работой (получивших 2 балла).

Оценку производить с надежностью 90%.

•

**Задание 2.** Имеются данные о давлении у 200 практически здоровых женщин в возрасте 60-65 лет.

Давление, мм. рт.ст.	Число женщин
Менее 100	7
100—120	36
120—130	42
130—140	56
140—150	30
Выше 150	11

- Изобразить ряд графически;
- Найти выборочные числовые характеристики (среднее значение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, моду и медиану) и объяснить их практический смысл;
- с надежностью 99% оценить среднее давление практически здоровых женщин в возрасте 60–65 лет.

### 3. Решить типовые задачи

**Задание 1.** Группе детей было предложено выполнить задание, состоящее из 6 задач. В таблице указано число задач, которые решил каждый ребенок:

Выполнить статистическую обработку данных по следующей схеме:

- 1) построить статистический ряд;
- 2) определить показатели, которые характеризуют центральную тенденцию ряда: математическое ожидание, моду, медиану и сделать вывод о характере выборки;
- 3) определить показатели, которые характеризуют уровень вариации вокруг центральной тенденции ряда: вариационный размах, дисперсию, стандартное отклонение и сделать вывод о характере выборки;

№ п/п	Уровень коммуникативных навыков	№ п/п	Уровень коммуникативных навыков
1	5	11	8
2	6	12	5
3	2	13	9

4	1	14	7
5	2	15	3
6	3	16	4
7	5	17	5
8	7	18	6
9	3	19	10
10	0	20	3

#### 4. Задания для групповой работы

**Задание 1.** Собрать сведения у студентов Вашей группы о значении альтернативного (качественного, количественного) признака. Представить собранные сведения в виде ряда распределения и изобразить графически. Для количественных признаков найти выборочные числовые характеристики и оценить по ним генеральные числовые характеристики.

#### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)

- Приведите пример признаков каждого вида.
- Как выглядит вариационный ряд для дискретного признака и как он изображается графически?
- Как выглядит вариационный ряд для непрерывного признака и как он изображается графически?
- Могут ли различаться выборочные числовые характеристики, найденные по несгруппированным и по сгруппированным данным?

#### Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.

Дополнительная:

1. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
2. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

#### Тема 1.2. Использование средств MS EXCEL в описательной статистике.

**Цель:** сформировать представление об использовании средств MS EXCEL в описательной статистике.

**Задачи:**

- Описать возможности MS EXCEL для наглядного представления данных эксперимента, расчета выборочных и оценки генеральных числовых характеристик;
- Сформировать у студентов представление о возможностях использования средств MS EXCEL в описательной статистике;
- Обучить студентов применять средств MS EXCEL для представления и обработки статистических данных.

**Обучающийся должен знать:** возможности MS EXCEL в описательной статистике.

**Обучающийся должен уметь:** структурировать выборочные данные, представлять их графически, рассчитывать выборочные и оценивать генеральные числовые характеристики с помощью

MS EXCEL.

**Обучающийся должен владеть:** навыками выбора средств MS EXCEL для наглядного представления данных эксперимента, расчета выборочных и оценки генеральных числовых характеристик.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**Ответить на вопросы по теме занятия.**

1. Какие статистические функции в MS EXCEL используются для расчета выборочных и генеральных числовых характеристик?
2. Для каких данных (сгруппированных или несгруппированных) могут применяться статистические функции в MS EXCEL?
3. Какая информация о данных эксперимента может быть получена с помощью режима «Описательная статистика» надстройки «Анализ данных» в MS EXCEL?
4. Какой режим надстройки «Анализ данных» в MS EXCEL позволяет построить интервальный вариационный ряд?

**Практическая работа.**

**1. Выполнить тестовые задания.**

1. При изменении исходных данных в MS EXCEL автоматически изменяются результаты, полученные с помощью:

- а) статистических функций;
- б) надстройки «Анализ данных»;
- в) вставки диаграмм.

2. Расчет числовых характеристик с помощью встроенных статистических функций в MS EXCEL применим:

- а) только для несгруппированных данных;
- б) только сгруппированных данных;
- в) и для сгруппированных, и для несгруппированных данных.

**Выполнить практические задания.**

**Задание 1.** С использованием средств MS EXCEL по исходным данным:

9	34	7	2	29	38	46	21	6	16
41	20	34	16	43	3	11	7	28	44
17	10	41	23	2	37	36	48	10	43
19	41	24	9	39	16	38	7	32	12
31	17	19	48	28	35	2	33	12	17

- Найти выборочные числовые характеристики;
- Оценить генеральные числовые характеристики;
- Построить интервальный вариационный ряд.

**Решить типовые задачи**

**Задание 1** Имеются данные анализа некоторого числа проб о содержании (в граммах) вредных примесей в 100 г продукта.

№ пробы	содержание веществ, грамм	№ пробы	содержание веществ, грамм
1	0,58	21	0,45
2	4,56	22	2,59
3	5,43	23	7,72
4	0,33	24	6,34
5	0,36	25	7,52
6	9,27	26	0,70

7	0,93	27	2,51
8	9,74	28	3,49
9	0,04	29	5,03
10	9,59	30	0,97
11	2,66	31	4,45
12	4,02	32	6,06
13	5,98	33	2,11
14	3,81	34	5,29
15	8,75	35	4,98
16	4,93	36	3,51
17	9,48	37	4,23
18	3,25	38	0,70
19	4,50	39	7,64
20	3,69	40	6,17

- построить интервальный вариационный ряд и изобразить его графически;
- вычислить выборочные числовые характеристики по исходным данным и по сгруппированным данным, сравнить их.

#### 4. Задания для групповой работы

**Задание 1.** Узнать рост студентов Вашей группы. Изобразить данные в виде интервального ряда. Найти числовые характеристики по сгруппированным и несгруппированным данным и сравнить их.

#### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

*Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:*

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля):
  - Какие выборочные числовые характеристики Вы знаете?
  - Могут ли различаться значения выборочных числовых характеристик, рассчитанных по несгруппированным и сгруппированным данным?
  - Какие из выборочных числовых характеристик являются несмещенными точечным оценками соответствующих генеральных числовых характеристик?
  - Что понимается под уровнем надежности при интервальном оценивании генеральных числовых характеристик?
  - Какой метод обычно применяется на практике для уменьшения предельной ошибки при интервальном оценивании генеральных числовых характеристик?

#### Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.

Дополнительная:

1. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
2. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

#### 4. Задания для групповой работы

**Раздел 2. Статистические критерии о сравнении числовых характеристик в двух зависимых и независимых выборках.**

**Тема 2.1:** Гипотезы о сравнении числовых характеристик с нормативным значением. Гипотезы о сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках.

**Цель:** сформировать представление о роли статистических критериев о сравнении числовых характеристик с нормативным значением и сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках и методах их проверки.

**Задачи:**

- Рассмотреть основные понятия о методах постановки и проверки статистических гипотез о сравнении числовых характеристик с нормативным значением и сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью статистических критериев о сравнении числовых характеристик с нормативным значением и сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках;
- Обучить студентов применять различные статистические критерии о сравнении числовых характеристик с нормативным значением и сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

**Обучающийся должен знать:** понятие и виды статистических гипотез о сравнении числовых характеристик с нормативным значением и сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках, методы выдвижения и проверки гипотез о числовых характеристиках.

**Обучающийся должен уметь:** выдвигать и проверять гипотезы о сравнении числовых характеристик с нормативным значением и сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках и проверять их.

**Обучающийся должен владеть:** навыками выбора статистических критериев о сравнении числовых характеристик с нормативным значением и сравнении числовых характеристик в двух зависимых выборках для решения исследовательских задач в психологии и практической интерпретации полученного результата.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**1. Ответить на вопросы по теме занятия.**

- Что понимается под статистической гипотезой?
- Какие выделяются виды статистических гипотез?
- Опишите схему проверки статистических гипотез.
- Что понимается под ошибками первого и второго рода?
- Что означает выражение «параметрические критерии»?
- Сформулируйте основные гипотезы о сравнении числовых характеристик с нормативным значением.
- Накладываются ли ограничения на закон распределения случайной величины или объем выборки при проверке гипотез о равенстве числовых характеристик нормативных значений?
- Какие выборки называются зависимыми?

**2. Практическая работа.**

**Выполнить тестовые задания**

1. Статистическая гипотеза доказана на уровне значимости 0,95. Это означает, что:
  - а) с вероятностью 5% возможна ошибка 1 рода;
  - б) с вероятностью 5% возможна ошибка 2-рода;
  - в) с вероятностью 95% возможна ошибка 1 рода;
  - г) с вероятностью 95% возможна ошибка 2 рода;
  - д) с вероятностью 5% возможна ошибка 1 и 2 рода.

2. Пусть  $\alpha$  – уровень значимости гипотезы,  $(1-\beta)$  – мощность критерия. Вероятность того, что наблюдаемое значение попадет в область принятия гипотез при условии, что верна конкурирующая гипотеза, равна:

- а)  $\alpha$ ;
- б)  $1-\alpha$ ;
- в)  $1-\beta$ ;
- г)  $\beta$ ;
- д) нет верного ответа.

3. Выдвигается гипотеза о равенстве математического ожидания (генерального среднего) случайной величины 20. В результате опытов найдено среднее значение, равное 19,6. Имеет смысл выдвинуть конкурирующую гипотезу, в которой строится:

- а) только правосторонняя критическая область;
- б) только левосторонняя критическая область;
- в) правосторонняя или двусторонняя критическая область;
- г) левосторонняя или двусторонняя критическая область;
- д) только двусторонняя критическая область.

4. Выберите верное утверждение:

- а) нулевая и конкурирующая гипотезы обязаны быть взаимоисключающими;
- б) вычисляемое наблюдаемое значение при проверке статистической гипотезы не является случайной величиной;
- в) если наблюдаемое значение при проверке статистической гипотезы попадает в критическую область, принимается конкурирующая гипотеза;
- г) для двустороннего критерия по сравнению с односторонним при одном и том же уровне значимости верхняя критическая точка будет расположена ниже;
- д) критические области подразделяются на правосторонние и левосторонние.

5. Неверно, что:

- а) минимизировать одновременно вероятности ошибок первого и второго рода невозможно;
- б) гипотеза о законе распределения случайной величины является статистической;
- в) одной нулевой гипотезе может быть сопоставлено несколько конкурирующих гипотез;
- г) последствия ошибок первого и второго рода принципиально не различаются;
- д) вычисляемое наблюдаемое значение попадает либо в критическую область, либо в область принятия гипотез.

6. Вероятность отвергнуть нулевую гипотезу при условии, что она верна, называется:

- а) уровнем значимости;
- б) мощностью критерия;
- в) доверительной вероятностью;
- г) ошибкой первого рода;
- д) ошибкой второго рода.

### **Выполнить практические задания.**

**Задание 1.** В научной статье утверждается, что приблизительно 3% людей имеют некоторую аномалию в поведении. Проверка 200 человек показала, что подобная аномалия наблюдается у 8 человек. На уровне значимости 0,05 выяснить, можно ли считать, что эксперимент подтвердил утверждение статьи.

**Задание 2.** В связи с тем, что в предыдущем году переболела гриппом большая часть учеников начальной школы, в текущем году была проведена работа с родителями о пользе такой прививки. Из 140 детей, которым впервые была сделана подобная прививка, в прошлом году переболело 62 ребенка, а в текущем году – только 8. Свидетельствует ли это о пользе прививки?

### Решить типовые задачи

**Задание 1.** Мужчинам и женщинам предложен некоторый тест из 40 вопросов. В таблице представлены данные о количестве правильных ответов.

Мужчины	Женщины
41	23
38	19
26	24
40	36
34	40
36	23
24	26
21	38
37	39
38	38

- Можно ли считать, в среднем мужчины правильно отвечают на 36 вопросов?

**Задание 3.** Покупателям дважды предлагалось оценить по 10-бальной шкале вкусовые качества некоторого продукта. При этом им говорили, что первоначально они пробуют обычный продукт, а во второй раз – продукт, который произведен по особым технологиям. В таблице результаты оценки.

№ испытуемого	Оценка продукта	
	До тренинга (Д <sub>і</sub> )	После тренинга (П <sub>і</sub> )
1	6	7
2	3	5
3	4	8
4	4	6
5	6	4
6	6	8
7	3	7
8	6	5
9	6	7
10	5	7
11	6	5
12	6	7

Можно ли утверждать, что реклама об особых качествах продукта существенно отражается в среднем на оценке его вкусовых качеств.

#### 4. Задания для групповой работы

**Задание 1.** Замерить частоту сердечных сокращений у студентов Вашей группы в начале занятия и в конце занятия.

- Можно ли считать, что ЧСС в начале занятий в среднем составляет 70 ударов в минуту?
- Можно ли считать, что ЧСС к концу занятий в среднем существенно изменилась?

#### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)

- Что такое статистическая гипотеза?
- Чем различаются зависимые и независимые выборки?
- Чем отличаются последствия ошибки 1 и 2 рода?

- Сформулируйте гипотезу о равенстве генерального среднего (генеральной доли) нормативному значению? Сколько конкурирующих гипотез можно сформулировать? Как происходит выбор конкурирующей гипотезы?
- Сформулируйте гипотезу о равенстве генеральных средних (генеральных долей) в зависимых выборках? Сколько конкурирующих гипотез можно сформулировать? Как происходит выбор конкурирующей гипотезы?

### **Рекомендуемая литература:**

Основная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.

Дополнительная:

2. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

## **Тема 2.2: Гипотезы о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках.**

**Цель:** сформировать представление о роли статистических критериев о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках в научных исследованиях и методах их проверки.

### **Задачи:**

- Рассмотреть основные понятия о методах постановки и проверки статистических гипотез о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью статистических критериев о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках;
- Обучить студентов применять различные статистические критерии о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

**Обучающийся должен знать:** понятие и виды статистических гипотез о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках, методы выдвижения и проверки гипотез о числовых характеристиках.

**Обучающийся должен уметь:** выдвигать и проверять гипотезы о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках и проверять их.

**Обучающийся должен владеть:** навыками выбора статистических критериев о сравнении числовых характеристик в двух независимых выборках для решения исследовательских задач и практической интерпретации полученного результата.

### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

#### **2. Ответить на вопросы по теме занятия.**

- Что понимается под независимыми выборками?
- Сформулируйте основные гипотезы о числовых характеристиках независимых выборок.

#### **4. Практическая работа.**

##### **Выполнить тестовые задания**

1. Выдвигается гипотеза о равенстве математического ожидания (генерального среднего) двух независимых случайных величин. При этом выборочное значение первой величины равно 20, а второй 19,6. Имеет смысл выдвинуть конкурирующую гипотезу, в которой строится:

- а) только правосторонняя критическая область;
- б) только левосторонняя критическая область;

- в) правосторонняя или двусторонняя критическая область;
- г) левосторонняя или двусторонняя критическая область;
- д) только двусторонняя критическая область.

2. Ставится задача проверить гипотезу о генеральных средних на основании данных независимых выборок  $X$  и  $Y$ . При отсутствии каких условий использование указанной гипотезы недопустимо:

- а) выборки должны быть большими;
- б)  $X$  и  $Y$  должны быть распределены нормально;
- в) дисперсии  $X$  и  $Y$  не должны существенно различаться;
- г) объемы выборок  $X$  и  $Y$  должны быть одинаковыми

3. Ставится задача проверить гипотезу о генеральных долях на основании данных независимых выборок  $X$  и  $Y$ . При отсутствии каких условий использование указанной гипотезы недопустимо:

- а) выборки должны быть большими;
- б)  $X$  и  $Y$  должны быть распределены нормально;
- в) дисперсии  $X$  и  $Y$  не должны существенно различаться;
- г) объемы выборок  $X$  и  $Y$  должны быть одинаковыми

### Выполнить практические задания.

**Задание 1.** Главным врачом женской консультации было проведено исследование, посвященное влиянию курения во время беременности на здоровье плода. Согласно полученным данным, в группе женщин, выкуривающих не менее 5 сигарет в день в течение первого триместра беременности, у 12 из 200 при прохождении планового УЗИ плода на 20-й неделе беременности был диагностирован порок развития плода. В контрольной группе из 400 некурящих женщин порок развития плода был диагностирован в 6 случаях. Сделайте вывод о влиянии курения на риск формирования порока развития у плода.

**Задание 2.** Были проведены исследования в отношении эффектов стимуляции на мозговое развитие крыс. «Крысы-везунчики» были окружены неслыханной роскошью, «крысы-невезунчики» довольствовались гораздо меньшим. Были получены результаты обследования:

Группа	Средний вес мозга (гр)	Выборочная дисперсия	Размер выборки
«Невезучие»	2,1	0,42	60
«Везунчики»	2,4	0,33	50

Можно ли считать, что разброс в весе мозга в этих группах различается незначительно?

### Решить типовые задачи

**Задание 1.** Имеются данные опроса мужчин и женщин о предполагаемом (желаемом) числе детей в семье.

№	пол	возраст	Предполагаемое число детей	№	пол	возраст	Предполагаемое число детей
1	ж	22	0	36	ж	22	2
2	ж	45	3	37	ж	22	2
3	ж	35	3	38	м	22	2
4	м	25	5	39	ж	21	3
5	ж	21	2	40	ж	23	1
6	м	21	2	41	ж	32	1
7	ж	20	2	42	ж	24	4
8	ж	34	2	43	ж	20	3

9	ж	17	3	44	ж	22	2
10	ж	22	3	45	ж	22	3
11	ж	44	2	46	м	27	6
12	ж	44	3	47	ж	29	3
13	ж	28	3	48	ж	28	1
14	м	19	1	49	м	26	3
15	м	26	4	50	м	29	1
16	ж	26	2	51	ж	20	4
17	ж	25	2	52	м	24	2
18	ж	26	3	53	м	24	5
19	ж	19	2	54	м	19	2
20	ж	35	3	55	ж	25	2
21	ж	42	3	56	ж	19	2
22	ж	18	3	57	м	29	3
23	ж	30	3	58	м	30	5
24	ж	28	1	59	ж	45	2
25	м	27	2	60	м	24	2
26	ж	18	2	61	ж	22	2
27	ж	22	5	62	ж	24	3
28	ж	22	3	63	ж	41	2
29	ж	22	2	64	ж	36	2
30	ж	22	2	65	ж	23	2
31	ж	22	2	66	ж	22	2
32	ж	22	1	67	ж	17	2
33	ж	22	2	68	ж	32	3
34	ж	22	2	69	ж	19	3
35	ж	29	5	70	ж	20	2

Ответить на вопросы:

- Различаются ли планы мужчин и женщин (молодых людей и людей более зрелого возраста) относительно среднего предполагаемого числа детей?
- Различаются ли доли мужчин и женщин (молодых людей и людей более зрелого возраста), желающих иметь много детей (не менее 4)?

#### 4. Задания для групповой работы

**Задание 1.** Используя ресурсы Интернет (базы данных Росстата, ЕМИСС и т.д.) собрать данные о значении количественных признаков в регионах РФ (об уровне заболеваемости). Разбить регионы на 2 группы и сравнить среднее значение и генеральную долю некоторых значений данного признака.

#### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)
  - Чем различаются зависимые и независимые выборки?
  - Сформулируйте гипотезу о равенстве генеральных средних (дисперсий, генеральных долей) в независимых выборках? Сколько конкурирующих гипотез можно сформулировать? Как происходит выбор конкурирующей гипотезы?

#### Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Кричвец А.Н. Математическая статистика для психологов. – М.: Академия, 2012.

Дополнительная:

1. Карымова О.С., Якиманская И.С. Математические методы в психологии: учебное пособие. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012.
2. Патронова Н.Н., Шабанова М.В. Статистические методы в психолого-педагогических исследованиях: учебное пособие. – Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013.

### Раздел 3. Непараметрические статистические критерии.

#### Тема 3.1: Непараметрические статистические критерии для зависимых выборок.

**Цель:** сформировать представление о роли непараметрических статистических критериев для зависимых выборок в научных исследованиях и методах их проверки.

**Задачи:**

- Рассмотреть основные понятия непараметрических критериев для зависимых выборок;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью непараметрических статистических критериев;
- Обучить студентов применять различные непараметрические статистические критерии для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

**Обучающийся должен знать:** понятие и виды непараметрических статистических критериев для зависимых выборок, методы их выдвижения и проверки.

**Обучающийся должен уметь:** выдвигать и проверять статистические гипотезы с помощью непараметрических критериев.

**Обучающийся должен владеть:** навыками выбора непараметрических статистических критериев для решения исследовательских задач в психологии и практической интерпретации полученного результата.

#### Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

**Ответить на вопросы по теме занятия.**

- 1) Почему на практике часто отдается предпочтение непараметрическим критериям по сравнению с критериями параметрическими?
- 2) Приведите примеры непараметрических критериев для двух зависимых выборок.
- 3) Приведите примеры непараметрических критериев для трех и более зависимых выборок.

#### Практическая работа.

**Выполнить тестовые задания**

1. Для сравнения значений двух зависимых выборок могут применяться критерии:

- а) критерий Вилкоксона;
- б) критерий знаков;
- в) критерий Манна-Уитни;
- г) критерий Розенбаума.

2. У группы учащихся фиксировался уровень внимания (в баллах) в начале и в конце занятия.

Получены следующие результаты:

В начале занятия	12	15	7	3	11	8
В конце занятия	15	14	6	3	13	5

Установите соответствие между видом сдвигов и их числом:

Ненулевые сдвиги	5
Нулевые сдвиги	1

Типичные сдвиги	3
Нетипичные сдвиги	2

3. Какой из критериев при подтверждении гипотезы  $H_1$  о существенности сдвигов не дает информации о направлении сдвигов:

- критерий Вилкоксона;
- критерий знаков;
- критерий Фридмана;
- критерий Пейджа.

**Выполнить практические задания.**

**Задание 1.** Покупателям дважды предлагалось оценить по 10-бальной шкале вкусовые качества некоторого продукта. При этом им говорили, что первоначально они пробуют обычный продукт, а во второй раз – продукт, который произведен по особым технологиям. В таблице результаты оценки.

№ испытуемого	Оценка продукта	
	До тренинга ( $D_i$ )	После тренинга ( $P_j$ )
1	6	7
2	3	5
3	4	8
4	4	6
5	6	4
6	6	8
7	3	7
8	6	5
9	6	7
10	5	7
11	6	5
12	6	7

- Определить число нулевых, положительных и отрицательных сдвигов.
- Определить число типичных и нетипичных сдвигов.
- Сформулировать нулевую и конкурирующую гипотезы и дать их практическую интерпретацию.

**Задание 2:** У 10 испытуемых трижды собрали сведения о значении некоторого признака.

№ испытуемого	Оценка продукта		
	1-е наблюдение	2-е наблюдение	3-е наблюдение
1	6	5	7
2	3	4	5
3	4	4	8
4	4	7	6
5	6	4	4
6	6	3	8
7	3	5	7
8	6	2	5
9	6	4	7
10	5	6	7

- Проранжировать данные по строкам и подсчитать сумму рангов по столбцам
- Сформулировать нулевую и конкурирующую гипотезы для критерия Фридмана и критерия Пейджа, дать их практическую интерпретацию.

**Решить типовые задачи.**

**Задание 1.** Имеются данные об уровне личностной тревожности (ЛТ) у группы испытуемых в пред- и послеоперационный периоды:

ФИО	ЛТ в предоперационный период	ЛТ в послеоперационный период
Александрова Д.	36	34
Анегин В.	49	33
Боков Я.	56	58
Зауколкова С.	38	24
Зыков К.	50	34
Котов М.	54	35
Кочкин М.	49	33
Красноусова С.	38	23
Макаров В.	55	35
Малыгина Е.	34	17
Мезенцева О.	32	32
Михалева И.	28	32
Мухамедянова А.	36	20
Нежданова В.	38	26
Нелюбина Л.	30	23
Нестеров А.	38	27
Нечаева А.	47	34
Никифорова В.	41	31
Опалева К.	36	18
Перевалов А.	50	54
Перегудин П.	48	30
Пестова Н.	40	31
Петров И.	45	29
Проскурина З.	42	32
Рякин И.	35	25
Сидоров В.	55	35
Ситникова И.	38	40
Смердов И.	48	48
Устюгова Я.	40	28
Шилова Е.	37	28
Широкова Ю.	32	34
Шихалев Д.	45	30

Существенно ли изменился уровень ЛТ у пациентов после операции. Если «да», то в какую сторону произошли изменения?

**Задание 2.** Имеются данные об уровне холестерина в крови (мг) у больных в начале, середине и конце лечения:

№	ФИО	в начале заболевания	в середине заболевания	в конце заболевания
1	Аникина Е.	5,8	5,8	5,6
2	Быкова А.	5,7	5,4	5,2
3	Вакуленко А.	5,8	5,6	5,6
4	Верещагин М.	5,4	5,4	5,1

5	Герасимов Ю.	5,6	5,7	5,6
6	Киселева О.	5,7	5,5	5,3
7	Коваленко Е.	6,1	5,7	5,5
8	Колбина Н.	5,9	5,6	5,7

Можно ли сделать вывод об изменении уровня холестерина в крови с течением заболевания?

#### 4. Задания для групповой работы

**Задание 1.** Используя ресурсы Интернет (базы данных Росстата, ЕМИСС и т.д.) собрать данные о значении количественных признаков в регионах одного из округов РФ (об уровне заболеваемости) за 3 года. Используя различные статистические критерии, сделать вывод о существенности изменений данного признака.

#### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)
  - Какие непараметрические критерии применяются для связанных выборок?
  - Пусть по непараметрическому критерию для двух зависимых выборок подтверждена нулевая гипотеза. Сформулируйте полученный результат с практической точки зрения.
  - Какие непараметрические критерии могут применяться для сравнения трех и более зависимых выборок?

#### Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.

Дополнительная:

1. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
2. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

### Тема 3.2: Непараметрические статистические критерии для независимых выборок.

**Цель:** сформировать представление о роли непараметрических статистических критериев для независимых выборок в научных исследованиях и методах их проверки.

#### Задачи:

- Рассмотреть основные понятия непараметрических критериев для независимых выборок;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью непараметрических статистических критериев для независимых выборок;
- Обучить студентов применять различные непараметрические статистические критерии для независимых выборок для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

**Обучающийся должен знать:** понятие и виды непараметрических статистических критериев для независимых выборок, методы их выдвижения и проверки.

**Обучающийся должен уметь:** выдвигать и проверять статистические гипотезы с помощью непараметрических критериев для независимых выборок.

**Обучающийся должен владеть:** навыками выбора непараметрических статистических

критериев для независимых выборок для решения исследовательских задач и практической интерпретации полученного результата.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**Ответить на вопросы по теме занятия.**

- 1) Приведите примеры непараметрических критериев для двух независимых выборок.
- 2) В помощь каких средств MS EXCEL можно проводить ранжирование данных?

**Практическая работа.**

**Выполнить тестовые задания**

1. Для сравнения значений двух независимых выборок могут применяться критерии:
  - а) критерий Вилкоксона;
  - б) критерий знаков;
  - в) критерий Манна-Уитни;
  - г) критерий Розенбаума.

2. Собраны сведения об уровне утомляемости после физических упражнений мальчиков и девочек.

мальчики	13	15	7	11	8	
девочки	15	14	6	3	13	5

Длина правого «хвоста» равна \_\_\_\_\_

Длина левого «хвоста» равна \_\_\_\_\_

3. Собраны сведения об уровне утомляемости после физических упражнений мальчиков и девочек.

мальчики	13	15	7	11	8	
девочки	15	14	6	3	13	5

Для проверки гипотезы о совпадении результатов применялся критерий Манна-Уитни.

Сумма рангов результатов мальчиков равна \_\_\_\_\_

Сумма рангов результатов девочек равна \_\_\_\_\_

**Выполнить практические задания.**

**Задание 1.** Определить, достоверна ли разница в содержании белка у здоровых людей и больных гепатитом.

Здоровые	6,87	6,51	6,9	7,0	6,6		
Больные гепатитом	7,2	6,92	7,52	7,18	7,25	7,3	7,5

**Решить типовые задачи.**

**Задание 1.** Имеются данные об уровне личностной тревожности (ЛТ) у группы испытуемых в пред- период:

ФИО	ЛТ в предоперационный период
Александрова Д.	36
Анегин В.	49
Боков Я.	56
Зауколкова С.	38
Зыков К.	50
Котов М.	54
Кочкин М.	49
Красноусова С.	38
Макаров В.	55

Мальгина Е.	34
Мезенцева О.	32
Михалева И.	28
Мухамедянова А.	36
Нежданова В.	38
Нелюбина Л.	30
Нестеров А.	38
Нечаева А.	47
Никифорова В.	41
Опалева К.	36
Перевалов А.	50
Перегудин П.	48
Пестова Н.	40
Петров И.	45
Проскурина З.	42
Рякин И.	35
Сидоров В.	55
Ситникова И.	38
Смердов И.	48
Устюгова Я.	40
Шилова Е.	37
Широкова Ю.	32
Шихалев Д.	45

Существенно ли изменился различается уровень ЛТ у мужчин и женщин до операции?

#### 4. Задания для групповой работы

**Задание 1.** Используя ресурсы Интернет (базы данных Росстата, ЕМИСС и т.д.) собрать данные о значении количественных признаков в регионах двух из округов РФ (об уровне заболеваемости). Используя различные статистические критерии, сделать вывод о существенности различий данного признака.

#### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)

- Какие непараметрические критерии применяются для несвязных выборок?
- Пусть по критерию Розенбаума (Манна-Уитни) для двух независимых выборок подтверждена конкурирующая гипотеза. Сформулируйте полученный результат с практической точки зрения.
- Имеются ли какие-либо ограничения при применении критериев Розенбаума и Манна-Уитни?
- 

#### Рекомендуемая литература:

Основная:

- 1) Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.

Дополнительная:

4. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
5. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением

## **Раздел 4: Критерии согласия и дисперсионный анализ.**

### **Тема 4.1: Критерии согласия.**

**Цель:** сформировать представление о роли статистических критериев о критериях согласия для проверки гипотез научного исследования и методах их проверки.

#### **Задачи:**

- Изучить методы постановки и проверки критериев согласия;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью статистических критериев согласия;
- Обучить студентов применять различные статистические критерии согласия для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

**Обучающийся должен знать:** понятие и виды статистических критериев согласия, методы их выдвижения и проверки.

**Обучающийся должен уметь:** выдвигать и проверять гипотезы о согласованности законов распределения и проверять их.

**Обучающийся должен владеть:** навыками выбора статистических критериев согласия для решения исследовательских задач и практической интерпретации полученного результата.

#### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

##### **1. Ответить на вопросы по теме занятия.**

- Что понимается под критерием согласия?
- Что понимается под теоретическим и эмпирическим законами распределения?
- Опишите схему проверки критерия согласия эмпирического закона распределения с теоретическим.
- Опишите схему проверки критерия согласия нескольких эмпирических закона распределения

##### **2. Практическая работа.**

###### **Выполнить тестовые задания**

1. По данным эксперимента, состоящего из  $n$  опытов, для непрерывной случайной величины составлен вариационный ряд, в котором наблюдаемые значения разбиты на  $n$  групп. Выдвинута гипотеза о нормальном законе распределения этой величины. При проверке критерия согласия (Пирсона) считается, что число степеней свободы равно:

- а)  $n-1$ ;
- б)  $n-2$ ;
- в)  $n-3$ ;
- г)  $n$ .

2. Выдвигается гипотеза о том, что эмпирические законы распределения двух случайных величин различаются незначительно. Сколько конкурирующих гипотез можно выдвинуть?

- а) только одну;
- б) две;
- в) три;
- г) число конкурирующих гипотез зависит от вида эмпирических распределений.

3. Выдвигается гипотеза о том, что эмпирические законы распределения случайных величин различаются незначительно. Законы распределения скольких случайных величин можно сравнивать?

- а) только два;
- б) более двух;
- в) не менее двух

4. Число степеней свободы при проверке гипотезы о равенстве эмпирических законов распределения случайных величин зависит:

- а) только от числа выборок;
- б) от объемов выборок;
- в) только от числа наблюдаемых значений признака;
- г) от числа выборок и от числа наблюдаемых значений признака.

5. Число степеней свободы при проверке гипотезы о равенстве эмпирического и теоретического законов распределения случайной величины зависит:

- а) только от количества числовых характеристик, определяющих теоретический закон распределения;
- б) от объема выборки;
- в) только от числа наблюдаемых значений признака;
- г) от количества числовых характеристик, определяющих теоретический закон распределения и от числа наблюдаемых значений признака.

**Выполнить практические задания.**

**Задание 1.** Имеются данные о реабилитации наркозависимых и о наличии у них семьи:

Наличие семьи \ Результат реабилитации	есть семья	нет семьи
	Срыв	0
ремиссия	28	17

Выяснить существенно ли зависит результат реабилитации (ремиссия или срыв) ли от наличия у наркозависимого семьи.

**Задание 2.** Рассчитать теоретические частоты ряда распределения на основании эмпирических данных о росте призывников, представленных в таблице.

Группы призывников по росту, см.	Число призывников
143 – 146	1
146 – 149	2
149 – 152	8
152 – 155	26
155 – 158	65
158 – 161	120
161 – 164	181
164 – 167	201
167 – 170	170
170 – 173	120
173 – 176	64
176 – 179	28
179 – 182	10
182 – 185	3
185 – 188	1
Итого	1000

Проверить гипотезу о нормальном распределении роста призывников.

### 3. Решить типовые задачи

**Задание 1.** Имеются данные об уровне личностной тревожности (ЛТ) у группы испытуемых в предоперационный период:

ФИО	ЛТ в предоперационный период
Александрова Д.	36
Анегин В.	49
Боков Я.	56
Зауколкова С.	38
Зыков К.	50
Котов М.	54
Кочкин М.	49
Красноусова С.	38
Макаров В.	55
Малыгина Е.	34
Мезенцева О.	32
Михалева И.	28
Мухамедянова А.	36
Нежданова В.	38
Нелюбина Л.	30
Нестеров А.	38
Нечаева А.	47
Никифорова В.	41
Опалева К.	36
Перевалов А.	50
Перегудин П.	48
Пестова Н.	40
Петров И.	45
Проскурина З.	42
Рякин И.	35
Сидоров В.	55
Ситникова И.	38
Смердов И.	48
Устюгова Я.	40
Шилова Е.	37
Широкова Ю.	32
Шихалев Д.	45

Используем шкалу тревожности:

- до 30 – низкая тревожность
  - от 31 до 45 – умеренная тревожность
  - 46 и более – высокая тревожность.
- 1) Можно ли считать, что распределение пациентов по уровням практически равномерно?
  - 2) Можно ли считать, что распределение по уровням у мужчин и женщин после операции существенно не различается?

### 4. Задания для групповой работы

**Задание 1.** Провести опрос среди студентов Вашей группы о том, какой смайлик понравился им больше всего.



Выяснить:

- Можно ли считать, что у студентов нет особых предпочтений в выборе смайликов.
- Можно ли считать, что предпочтения в выборе смайликов существенно зависят от гендерного признака?

**Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)

- Сформулируйте критерий согласия для теоретического и эмпирического законов распределения.
- Сформулируйте критерий согласия для нескольких эмпирических законов распределения.
- Для признаков какого вида может применяться критерий согласия  $\chi^2$ ?
- Как определяется число степеней свободы для критерия согласия теоретического и эмпирического законов распределения?
- Как определяется число степеней свободы для критерия согласия нескольких эмпирических законов распределения?

**Рекомендуемая литература:**

Основная:

2) Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.

Дополнительная:

4. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

5. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

**Тема 4.2: Дисперсионный анализ.**

**Цель:** сформировать представление о роли дисперсионного анализа в проверке гипотез научного исследования.

**Задачи:**

- Рассмотреть основные понятия дисперсионного анализа и сферу его применения;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью дисперсионного анализа;
- Обучить студентов использовать средства MS EXCEL для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

**Обучающийся должен знать:** возможности и сферу применения дисперсионного анализа.

**Обучающийся должен уметь:** выдвигать и проверять научные гипотезы с помощью

дисперсионного анализа.

**Обучающийся должен владеть:** навыками формирования выборок для проверки гипотезы научного исследования с помощью дисперсионного анализа и практической интерпретации полученного результата.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**6. Ответить на вопросы по теме занятия.**

- 3) Что понимается под общей, внутригрупповой и межгрупповой дисперсиями? Как они взаимосвязаны?
- 4) Какие значения принимает и что показывает эмпирическое корреляционное отношение?
- 5) Возможно ли применение дисперсионного анализа к независимым (зависимым) выборкам?
- 6) Имеются ли ограничения по закону распределения признака в случае применения дисперсионного анализа?

**5. Практическая работа.**

**Выполнить тестовые задания**

1. Наблюдаемые значения случайной величины разбиты на группы, причем внутри каждой группы различия между значениями отсутствуют. Межгрупповая дисперсия равна:

- а) 1;
- б) 0;
- в) колеблется от 0 до 1;
- г) общей дисперсии;
- д) средней из групповых дисперсий.

2. Наблюдаемые значения случайной величины разбиты на группы, причем различия между средними значениями в различных группах отсутствуют. Внутригрупповая дисперсия равна:

- а) 1;
- б) 0;
- в) колеблется от 0 до 1;
- г) общей дисперсии;
- д) средней из групповых дисперсий.

3. Установите соответствие между числовой характеристикой и множеством значений, которые она может принимать

Среднее значение	$(-\infty; +\infty)$
Корреляционное отношение	$[0; +\infty)$
Генеральная дисперсия	$[0; 1]$

4. Наблюдаемые значения случайной величины разбиты на группы. Внутригрупповая дисперсия характеризует:

- а) средний разброс наблюдаемых значений;
- б) средний разброс наблюдаемых значений внутри групп;
- в) наибольший разброс наблюдаемых значений внутри групп;
- г) средний разброс средних значений в различных группах;
- д) наибольший разброс средних значений в различных группах.

5. Коэффициент соответствия (корреляционное отношение)  $\eta^2 = D_{\text{мжгр}} / D_{\text{общ}}$ :

- а) является мерой тесноты только линейной зависимости между двумя случайными величинами;
- б) близок к 1, если группировочный признак практически не оказывает влияния на значения случайной величины;
- в) является мерой тесноты любой зависимости между двумя случайными величинами;

- г) дает информацию о виде зависимости между двумя случайными величинами;  
 д) принимает значения только из отрезка  $[-1;1]$ .

**Выполнить практические задания.**

**Задание 1.** Имеются данные о значении исследуемого признака при трех значениях фактора

Значения фактора	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
Значения исследуемого признака	2,5	3	3,5
	2,8	4	3,4
	2,7	3,1	3
	4		3,3
	2,7		

Определить:

- Число групп и численность каждой группы
- Объем выборки
- Групповые средние и среднее по всей выборке
- Общую, межгрупповую и внутригрупповую дисперсии
- Эмпирическое корреляционного отношение

Проверить гипотезу о существенности влияния фактора на результат.

**Решить типовые задачи**

**Задание 1.** Имеются данные об уровне холестерина в крови (мг) у больных в начале, середине и конце лечения:

№	ФИО	в начале заболевания	в середине заболевания	в конце заболевания
1	Аникина Е.	5,8	5,8	5,6
2	Быкова А.	5,7	5,4	5,2
3	Вакуленко А.	5,8	5,6	5,6
4	Верецагин М.	5,4	5,4	5,1
5	Герасимов Ю.	5,6	5,7	5,6
6	Киселева О.	5,7	5,5	5,3
7	Коваленко Е.	6,1	5,7	5,5
8	Колбина Н.	5,9	5,6	5,7

Можно ли сделать вывод об изменении уровня холестерина в крови с течением заболевания?

**6. Задания для групповой работы.**

**Задание 1.** Имеются данные за 2015 год о злокачественных образованиях (на 100 тыс. населения) в возрасте 0-17 лет. Выяснить, существенно ли различается ситуация в округах РФ

№	Округ	Регион	Уровень заболеваемости
1	Центральный ФО	Белгородская обл.	16,83
2		Брянская обл.	15,8
3		Владимирская обл.	12,3
4		Воронежская обл.	9,12
5		Ивановская обл.	18,07
6		Тверская обл.	17,09
7		Калужская обл.	18,44
8		Костромская обл.	8,25
9		Курская обл.	18,68
10		Липецкая обл.	16,16

11		г.Москва	12,71
12		Московская обл.	10,69
13		Орловская обл.	9,61
14		Рязанская обл.	12,46
15		Смоленская обл.	8,73
16		Тамбовская обл.	13,11
17		Тульская обл.	11,76
18		Ярославская обл.	15,72
19	Северо-Западный ФО	Архангельская обл.	12,63
20		Вологодская обл.	24,48
21		Калининградская обл.	4,48
22		г.Санкт-Петербург	17,92
23		Ленинградская обл.	3,26
24		Мурманская обл.	18,47
25		Новгородская обл.	13,21
26		Псковская обл.	11,27
27		Респ. Карелия	11,34
28		Респ. Коми	9,99
29	Южный ФО	Краснодарский край	11,4
30		Астраханская обл.	11,59
31		Волгоградская обл.	12,88
32		Ростовская обл.	8,56
33		Респ. Адыгея	2,51
34		Респ. Калмыкия	10,43
35	Северо-Кавказский ФО	Ставропольский край	10,36
36		Респ. Ингушетия	7,5
37		Респ. Дагестан	12,37
38		Респ. Кабардино-Балкария	10,35
39		Респ. Северная Осетия	14,54
40		Респ. Карачаево-Черкесия	2,18
41		Респ. Чечня	6,62
42	Крымский ФО	Республика Крым	13,87
43		г. Севастополь	3,29
44	Приволжский ФО	Нижегородская обл.	13,11
45		Кировская обл.	16,03
46		Самарская обл.	15,68
47		Оренбургская обл.	10,05
48		Пензенская обл.	11,16
49		Пермский край	15,21
50		Саратовская обл.	10,75
51		Ульяновская обл.	13,35
52		Респ. Башкортостан	14,33
53		Респ. Марий Эл	23,61
54		Респ. Мордовия	9,55
55		Респ. Татарстан	12,75
56		Респ. Удмуртия	9,43
57		Респ. Чувашия	8,79
58	Уральский ФО	Ханты-Мансийский а.о.	6,6
59		Ямало-Ненецкий а.о.	15,09
60		Курганская обл.	10,42
61		Свердловская обл.	15,46
62		Тюменская обл.	19,9
63		Челябинская обл.	15,92
64	Сибирский ФО	Алтайский край	14,38
65		Красноярский край	12,83

66		Иркутская обл.	12,94
67		Кемеровская обл.	14,59
68		Новосибирская обл.	15,65
69		Омская обл.	16,92
70		Томская обл.	10,17
71		Забайкальский край	16,56
72		Респ. Бурятия	12,26
73		Респ. Алтай	8,77
74		Респ. Тыва	11,81
75		Респ. Хакасия	9,3
76	Дальневосточный ФО	Приморский край	14,77
77		Хабаровский край	20,44
78		Амурская обл.	14,48
79		Камчатский край	11
80		Магаданская обл.	0
81		Сахалинская обл.	11,7
82		Чукотский а.о.	0
83		Респ. Саха (Якутия)	13,48
84		Еврейская а.о.	21,55

Представить данные графически. Сравнить и сделать вывод о наличии (отсутствии) существенных различий уровня заболеваемости в округах РФ.

#### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)
  - Чем различаются зависимые и независимые выборки?
  - Почему рассматриваемый метод называется дисперсионным анализом?
  - В чем смысл «правила сложения дисперсий»?
  - В чем практический смысл эмпирического корреляционного отношения?
  - С помощью каких средств MS EXCEL можно осуществлять дисперсионный анализ?

#### Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.

Дополнительная:

2. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

### Раздел 5. Корреляционно-регрессионный анализ. Анализ временных рядов.

#### Тема 5.1: Корреляционно-регрессионный анализ.

**Цель:** способствовать формированию системы теоретических знаний об анализе корреляционной зависимости между признаками и построению теоретических уравнений регрессии.

#### Задачи:

- Рассмотреть основные понятия и сферу применения корреляционно-регрессионных методов;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью корреляционно-регрессионного анализа;
- Обучить студентов применять различные методы корреляционно-регрессионного анализа

для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

**Обучающийся должен знать:** понятие корреляционной зависимости, методику оценки существенности и направления зависимости между исследуемыми признаками с помощью корреляционно-регрессионных методов;

**Обучающийся должен уметь:** применять корреляционно-регрессионные методы для анализа зависимости между исследуемыми признаками.

**Обучающийся должен владеть:** навыками выбора корреляционно-регрессионных методов для обработки результатов научного эксперимента.

### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

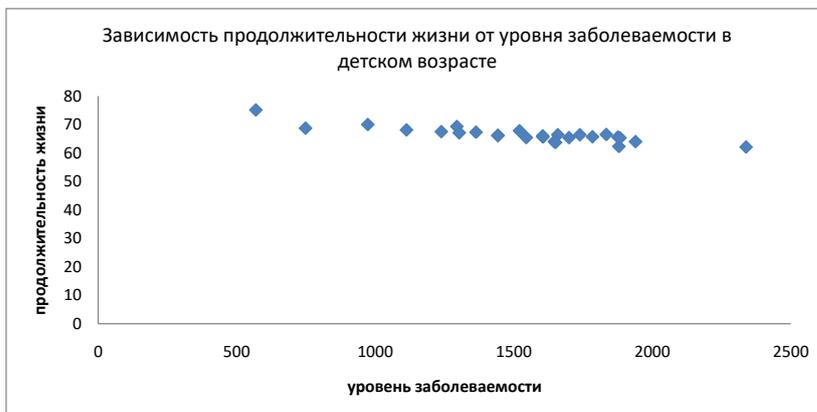
#### **Ответить на вопросы по теме занятия.**

1. Дайте понятие корреляционной зависимости.
2. Что представляет собой анализ формы корреляционного облака.
3. Какие значения может принимать выборочный коэффициент корреляции (выборочное корреляционное отношение)?
4. Как происходит оценка значимости выборочного коэффициента корреляции?
5. С помощью каких средств MS EXCEL можно построить регрессионную модель?
6. Дайте понятие множественной корреляционной зависимости.
7. Что понимается под парным коэффициентом корреляции?
8. Как можно отобрать факторы, оказывающие наиболее существенное воздействие на зависимую случайную величину?

### **Практическая работа.**

#### **Выполнить тестовые задания**

1. Выделить в парах фактор и результат:
  - Уровень интеллектуального развития и уровень физического развития
  - Количество членов семьи и уровень тревожности ребенка
  - Совокупный доход семьи и уровень физического развития ребенка
  - Продолжительность посещения детского сада и уровень интеллектуального развития ребенка.
2. В результате эксперимента получены пары значений (x;y). Выборочный коэффициент корреляции оказался равен -0,4. Можно сделать предположение о том, что:
  - а) X и Y независимы;
  - б) X и Y не связаны линейной зависимостью;
  - в) X и Y связаны обратной линейной зависимостью средней тесноты;
  - г) X и Y связаны обратной линейной зависимостью слабой тесноты;
  - д) X и Y связаны обратной линейной зависимостью сильной тесноты.
3. Имеются данные по регионам РФ об уровне заболеваемости детей в возрасте 0–14 лет на тыс. чел. и ожидаемой продолжительностью жизни при рождении, которые изображены в виде корреляционного поля.



Можно предполагать, что выборочный коэффициент корреляции примет значение:  
 а)  $-0,8$ ; б)  $-0,4$ ; в)  $0$ ; г)  $0,4$ ; д)  $0,8$ .

7. Собраны данные об интеллектуальном развитии детей:

- $Y$  – уровень интеллектуального развития детей (в баллах);
- $X_1$  – уровень интеллектуального развития родителей (в баллах);
- $X_2$  – уровень физического развития детей (в баллах);
- $X_3$  – уровень внимания (в баллах).

Использование встроенной функции «Корреляция» дает следующие результаты:

	$Y$	$x_1$	$x_2$	$x_3$
$Y$	1			
$x_1$	0,467	1		
$x_2$	0,634	0,098	1	
$x_3$	0,549	0,384	0,189	1

7.1. Фактором, наиболее тесно связанным с уровнем интеллектуального развития детей, является

- а) уровень интеллектуального развития родителей
- б) уровень физического развития детей
- в) уровень внимания
- г) Выявить такой фактор невозможно

7.2. В результате роста какого фактора интеллектуальное развитие детей будет уменьшаться

- а) уровень интеллектуального развития родителей
- б) уровень физического развития детей
- в) уровень внимания
- г) такой фактор не выделен.

8.3. Если расставить факторы по увеличению степени тесноты воздействия на интеллектуальное развитие детей, то получится цепочка:

- а) уровень интеллектуального развития родителей – уровень физического развития детей – уровень внимания
- б) уровень интеллектуального развития родителей – уровень внимания – уровень физического развития детей
- в) уровень внимания – уровень физического развития детей – уровень интеллектуального развития родителей
- г) уровень физического развития детей – уровень внимания – уровень интеллектуального развития родителей

**Выполнить практические задания.**

**Задание 1.** Исследование 27 семей по среднедушевому доходу ( $X$ ) и сбережениям ( $Y$ ) дало

результаты:  $\bar{x}=144$  у.е.,  $s_x=34$  у.е.,  $\bar{y}=54$  у.е.,  $s_y=13$  у.е.,  $\overline{xy}=7960$  (у.е.)<sup>2</sup>. При  $\alpha=0,05$  проверить наличие линейной связи между  $X$  и  $Y$ .

**Задание 2.** Исследовать на наличие и силу корреляционной связи ряды  $X$  и  $Y$ . Найти уравнения линейной и нелинейных моделей, отражающих зависимость между признаками. Выбрать из них оптимальную модель.

X	5,6	5,8	6,0	6,5	7,0	7,2	7,6	8,0
Y	2,15	3,10	3,15	4,10	4,12	4,15	5,10	6,10

**Задание 3.** Имеются данные о парных коэффициентах корреляции между результативным признаком  $Y$  и четырьмя факторными признаками.

	Y	X1	X2	X3	X4
Y	1				
X1	0,3	1			
X2	0,8	0,4	1		
X3	-0,6	0,3	0,8	1	
X4	0,2	0,4	0,9	-0,5	1

Ответить на вопросы:

- А) имеются ли среди факторов скоррелированные?
- Б) какие из факторов влияют на результат существенно, а какие – менее существенно?
- В) влияние каких факторов на результат можно охарактеризовать как прямое, а каких – как обратное?
- Г) Имеются ли факторы, которые при построении уравнения зависимости целесообразно удалить?

### 3. Решить типовые задачи

#### Задание 1.

Имеются данные о продолжительности первых родов (в часах) и возрасте рожениц.

ФИО	Возраст в 1 роды	1 роды длительность
Балтачева Е	18	15
Бондарчук О	24	12,5
Буторина А	32	26
Бушкова В	32	26
Гасоян Г	25	18
Гетманюк М	21	15
Гондюхина Е	24	14
Дворникова К	19	15,5
Емельянова К	31	20
Кокина А	26	15
Колпащикова Е	31	19,5
Копытко А	25	18
Красикова М	27	18
Круглова И	23	16,5
Култышева А	25	16
Мальшакова Ю	23	17

Манылова Д	22	10
Манылова М	22	17
Овчинникова А	26	11,5
Парамонова Т	25	11,5
Перегородина Е	21	15
Пермякова Е	20	15,5
Пинаева М	26	16
Плотникова А	26	17
Попцова М	24	17
Попцова Ю	28	19
Пьянкова К	23	8,5
Рудакова Н	19	21
Скутина О	29	18,5
Сорокина К	27	17
Стефанова А	18	14
Тарабукина С	21	12
Трефилова О	22	19
Ушакова Ю	22	15
Фалалеева В	26	16
Шубникова М	30	17,5
Шутова А	20	16
Щуплецова С	20	13,5

Выполнить следующие задания:

- Построить корреляционное облако и сделать предположение о наличии, направлении, тесноте и виде зависимости продолжительности родов от возраста
- Проверить гипотезу о значимости коэффициента корреляции, сделать вывод
- Построить уравнение зависимости продолжительности родов от возраста. Дать практическую интерпретацию коэффициента регрессии в линейной модели.
- Проверить гипотезу о значимости рангового коэффициента корреляции между данными признаками. Объяснить различие между значениями выборочного и рангового коэффициентов корреляции.

**Задание 2.** Собраны данные о детях, посещающих ДОУ.

№	Ф.И.О	Возраст, лет	Оценка физ. развития	Оценка адаптации в коллективе
1	Шиганова	7	69,33	49
2	Малкова	3	85	9
3	Боков	5	85	25
4	Крутихина	3	85	14
5	Окимова	4	85	16
6	Чахлов	3	74,33	59
7	Сешелин	6	49	36
8	Исупов	3	38,33	19
9	Нестеров	8	90,87	64
10	Земцова	6	74,33	36

11	Исупова	4	32,33	16
12	Малышев	5	32,33	25
13	Шиляева	4	80	16
14	Нелюбина	6	88	36
15	Пенкина	3	69,33	14
16	Чепуров	5	49	25
17	Наговицын	5	98	25
18	Кириллова	6	88	36
19	Петрова	6	5,33	36
20	Алексеева	8	93,33	64

Выделить фактор, в большей степени влияющий на уровень адаптации ребенка в детском коллективе. Найти уравнение линейной регрессии зависимости уровня адаптации ребенка в детском коллективе от его возраста и уровня физического развития. Дать практическую интерпретацию коэффициентов регрессии.

#### 4. Задания для групповой работы

**Задание 1.** Ставится задача построить уравнение множественной регрессии, отражающей зависимость результата на экзамене по определенному предмету от ряда факторов. Обсудите, какие факторы можно выделить, будут ли среди них скоррелированные.

**Задание 2.** Используя ресурсы Интернет (базы данных Росстата, ЕМИСС и т.д.) собрать данные о значениях двух количественных признаков в регионах РФ (например, об уровне выбросов в атмосферу вредных веществ и уровне заболеваемости онкологическими заболеваниями). Изобразить корреляционное облако, установить наличие (отсутствие) зависимости между признаками. При наличии зависимости найти уравнение регрессии и объяснить смысл коэффициента регрессии.

#### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)

- Чем отличается корреляционная зависимость от зависимости функциональной?
- Какие предположения о корреляционной зависимости можно выдвинуть, анализируя форму корреляционного облака?
- Какой метод используется для нахождения теоретических уравнений регрессии?
- В каких случаях вместо выборочного коэффициента корреляции используется ранговый коэффициент корреляции?
- Чем отличается парная корреляционная зависимость от множественной? Какая зависимость чаще встречается на практике?
- Почему нецелесообразно при анализе множественной корреляции рассматривать скоррелированные факторы?
- Как можно выделить факторы, наиболее существенно влияющие на результат?

#### Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.

Дополнительная:

2. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

## Тема 5.2: Анализ временных рядов.

**Цель:** способствовать формированию системы теоретических знаний об анализе временных (динамических) рядов.

### Задачи:

- Рассмотреть основные понятия временных рядов;
- Сформировать у студентов представление о возможностях применения методов анализа временных рядов в научных исследованиях;
- Обучить студентов применять различные методы анализа временных рядов в научных исследованиях, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

**Обучающийся должен знать:** понятие временного ряда и методику оценки динамики развития явления;

**Обучающийся должен уметь:** применять различные методы для оценки динамики развития явлений;

**Обучающийся должен владеть:** навыками выбора методов анализа и прогнозирования динамики развития явлений.

### Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

#### 1. Ответить на вопросы по теме занятия.

1. Что представляет собой временной (динамический) ряд?
2. Какие числовые характеристики динамических рядов Вы знаете?
3. Какие структурные элементы могут составлять динамику развития явления?
4. Что понимается под выявлением тренда развития явления?
5. Какие существуют методы прогнозирования динамики явления?
6. Что понимается под тренд-сезонной моделью?

#### 2. Практическая работа.

##### Выполнить тестовые задания

1. Какие из данных представляют собой динамические (временные) ряды?
  - а) данные затрат средств предприятием на охрану труда за 2010-2017 гг.;
  - б) численности больных туберкулезом в регионе на 01.01.2017;
  - в) ежедневный отчет о числе работников организации, опоздавших на работу, за истекший месяц;
  - г) о наличии свободных койко-мест на в больнице на определенную дату.

#### 2. Проставьте пропущенные слова (или фразы):

Имеются данные о числе госпитализированных с диагнозом «свиной грипп» в городе за истекший месяц.

- Временным показателем ряда является \_\_\_\_\_
- Уровнем временного ряда является \_\_\_\_\_
- Абсолютный прирост ряда будет измеряться в \_\_\_\_\_
- Темп прироста ряда будет измеряться в \_\_\_\_\_

#### 3. Отношение уровней ряда динамики называется:

- а) коэффициентом роста;
- б) абсолютным приростом.

Коэффициент роста заработной платы медицинских работников в РФ за последнее десятилетие показывает:

- в) на сколько рублей (тыс. руб.) возросла зарплата медиков;
- г) во сколько раз возросла зарплата медиков.

4. Ряд динамики характеризует:

- а) структуру совокупности по какому-либо признаку;
- б) изменение значений признака во времени.

Уровень ряда динамики -- это:

- в) определенное значение варьирующего признака в совокупности;
- г) величина показателя на определенную дату или за определенный период.

5. Если все уровни ряда динамики сравниваются с одним и тем же уровнем, его числовые показатели называются:

- а) цепными,
- б) базисными.

Показатели за последние 10 лет, показывающие, на сколько процентов каждый год увеличивалось число случаев выявления определенного заболевания, являются:

- в) цепными,
- г) базисными.

6. Темп прироста исчисляется как:

- а) разность уровней ряда;
- б) отношение уровней ряда;
- в) отношение абсолютного прироста к коэффициенту роста;
- г) абсолютный прирост, выраженный в процентах.

7. В процентах измеряются такие показатели динамического ряда как:

- а) темп роста,
- б) коэффициент роста,
- в) темп прироста,
- г) абсолютный прирост.

8. Базисный абсолютный прирост равен:

- а) сумме цепных абсолютных приростов;
- б) произведению абсолютных приростов.

Базисный коэффициент роста равен:

- а) сумме цепных коэффициентов роста;
- г) произведению цепных коэффициентов роста.

### Выполнить практические задания.

**Задание 1.** Имеются данные о среднедушевых доходах в Кировской области в 2004–2009 гг.

**Среднедушевые денежные доходы (до 1998г. - в тыс. руб.), рубль,  
значение показателя за год**

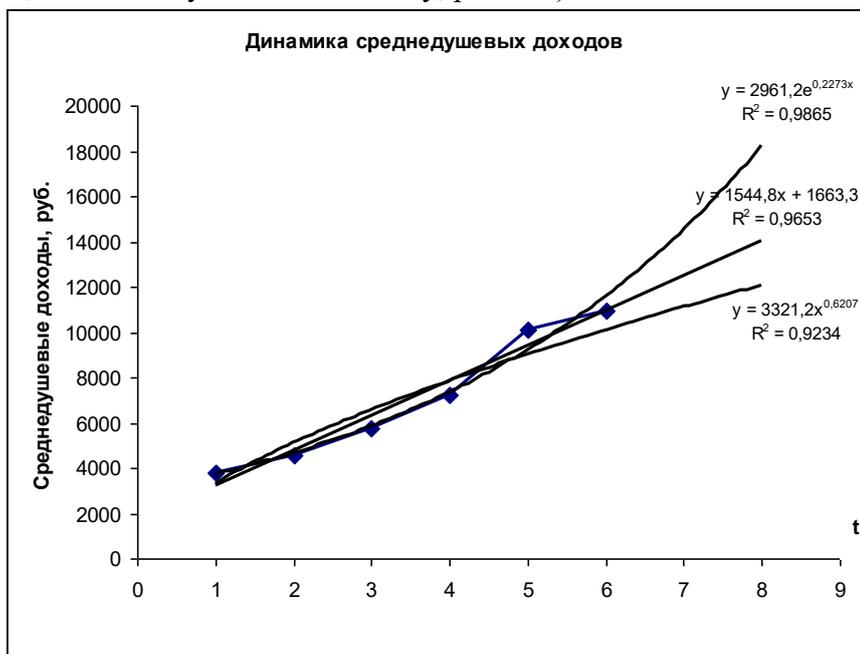
Год	2004	5	6	7	8	9
доходы	3757,9	4580	5772,5	7238,4	10112,2	10958,8

Проставьте пропущенные фразы или числовые значения:

- В 2009 г. среднедушевые доходы по сравнению с 2004 г. выросли на \_\_\_ руб.
- В среднем ежегодно за рассматриваемый период среднедушевые доходы росли на \_\_\_ руб.
- Если прирост среднедушевых доходов (в руб.) сохранится, то в 2010 году среднедушевые доходы составят \_\_\_ руб., а в 2011 году – \_\_\_ руб.
- В 2009 г. среднедушевые доходы по сравнению с 2004 г. выросли на \_\_\_ %.

- В среднем ежегодно за рассматриваемый период среднедушевые доходы росли на \_\_\_ %.
- Если темпы прироста среднедушевых доходов (в %) сохраняются, то в 2010 году среднедушевые доходы составят \_\_\_ руб., а в 2011 году – \_\_\_ руб.

Применение «Мастера диаграмм» дает следующий результат» (значение временного показателя, соответствующего 2004 году, равно 1)



Ответьте на вопросы:

- Какая модель (зависимость), на Ваш взгляд, наиболее адекватна реальной динамике среднедушевых доходов.
- Спрогнозируйте на основании трех полученных моделей среднедушевые доходы в Кировской области в 2010 и 2011 гг.
- Существенно ли различаются полученные прогнозы?
- Какой из прогнозов Вы считаете наиболее адекватным реальной ситуации? Почему?

### 3. Решить типовые задачи

**Задание 1.** Имеются данные о выбросах в атмосферу газообразных и жидких веществ (тыс. тонн) от стационарных источников в Кировской области.

Год	Выбросы
2000	71,8
2001	66,2
2002	63,2
2003	59,3
2004	75,4
2005	72,3
2006	74,9
2007	73,8
2008	66,896
2009	86,42
2010	80,08
2011	78,13
2012	81,02
2013	83,28
2014	92,76

Изобразить данные графически. Найти базисные, цепные и средние числовые характеристики. Различными способами спрогнозировать объем выбросов в 2015–16 гг.

#### 4. Задания для групповой работы

**Задание 1.** Имеются данные об уровне заболеваемости острыми инфекциями верхних дыхательных путей (на 100 тыс. населения) в Кировской области в 2014-15 гг.

Год	2014	2015	
Месяц	январь	1832,8	2436,44
	февраль	2295,55	3918,75
	март	2171,07	2579,32
	апрель	2687,41	2962,4
	май	1835,68	1444,85
	июнь	1064,38	863,66
	июль	962,57	854,28
	август	972,95	962,52
	сентябрь	2145,67	2221,71
	октябрь	2895,36	2309,13
	ноябрь	2028,92	2591,4
	декабрь	2133,99	2262,9

Выявите наличие тренда и сезонной составляющей. Продемонстрируйте с помощью соответствующей диаграммы наличие сезонной составляющей. Определите индексы сезонности и постройте сезонную волну.

**Задание 2.** Изобразите графически распределение помесечного колебания вызовов скорой помощи детям при заболевании пневмонией. В январе зарегистрировано 100 вызовов, в феврале – 175, в марте – 153, в апреле – 138, в мае – 70, в июне – 51, в июле – 10, в августе – 21, в сентябре – 61, в октябре – 134, в ноябре – 191, в декабре – 136.

Среднемесячный показатель вызовов, зафиксированный на несколько составляет 110.

Можно ли сделать вывод о том, что средняя заболеваемость пневмонией в зимний период существенно выше зафиксированного за несколько лет среднемесячного показателя?

#### Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)

- Что такое динамический ряд
- Какие числовые показатели динамических рядов Вам известны?
- Чем отличаются базовые и цепные показатели динамических рядов?
- В каких единицах измеряются и что показывают средний абсолютный прирост, средние темп роста и темп прироста?
- В чем суть аналитического выравнивания ряда?
- В чем заключается принцип инерционности при проведении динамического прогнозирования?

#### Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.

Дополнительная:

2. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением

**Раздел 6: Проблема выбора статистического критерия.**  
**Тема 6.1: Проблема выбора статистического критерия.**

**Цель:** способствовать формированию системы теоретических знаний об основных подходах к выбору статистического критерия для анализа результатов научного исследования.

**Задачи:**

- Рассмотреть основные подходы к выбору статистического критерия;
- Сформировать у студентов представление о последствиях неверного выбора статистического критерия;
- Обучить студентов осуществлять выбор критерия на основании и с учетом специфики гипотезы научного исследования и возможности формирования необходимых выборов.

**Обучающийся должен знать:** основные подходы к выбору статистического критерия;

**Обучающийся должен уметь:** описывать множество статистических критериев, применимых для проверки результатов научного исследования;

**Обучающийся должен владеть:** навыками выбора статистического критерия для анализа результатов научного исследования.

**Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

**Ответить на вопросы по теме занятия.**

1. В чем разница между методом сравнения и методом сопутствующих изменений в установлении причинно-следственной связи между признаками;
2. Для каких признаков применим корреляционно-регрессионный анализ?
3. Для каких признаков применимы параметрические (непараметрические) критерии?

**Практическая работа.**

**Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:**

Перед студентом ставится задача самостоятельно выдвинуть гипотезу научного исследования и осуществить ее проверку на основании статистических данных:

- Студент представляет собранные данные, желательно проиллюстрировать их с помощью диаграмм.
- На основании собранных данных формулируется гипотеза исследования (на быденном или профессиональном языке).
- Выбирается статистическая гипотеза для проверки гипотезы исследования и проводится ее проверка этой гипотезы.
- На основании проверки статистической гипотезы делается вывод о подтверждении (или не подтверждении) гипотезы исследования. В выводе обязательно учитывается специфика соответствующей статистической гипотезы.

Отчет о проделанной работе студент представляет в виде презентации.

**1. Задания для групповой работы**

Студенты делают доклад о проверке научного исследования и представляют подготовленную ими презентацию. После доклада предполагается его обсуждение, выявление возможных недочетов. Докладчик должен ответить на заданные вопросы.

**Рекомендуемая литература:**

Основная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.

Дополнительная:

2. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

## **Тема 6.2: Зачетное занятие. Итоговое тестирование.**

**Цель:** оценить уровень сформированности знаний, умений и навыков студентов по применению статистических методов в обработке результатов научного эксперимента.

### **Задачи:**

- оценить уровень понимания студентами основных статистических методов в обработке результатов научного эксперимента.
- Оценить умение студентов использовать статистические методы в обработке результатов научного эксперимента;
- Оценить сформировать у студентов навыков использования статистических методов в обработке результатов научного эксперимента.

**Обучающийся должен знать:** основные статистические методы, используемые в результате научного эксперимента.

**Обучающийся должен уметь:** описывать множество статистических методов, применимых для проверки результатов научного исследования;

**Обучающийся должен владеть:** навыками выбора статистических методов для анализа результатов научного исследования.

### **Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:**

#### **Ответить на вопросы по теме занятия.**

1. В чем разница между методом сравнения и методом сопутствующих изменений в установлении причинно-следственной связи между признаками;
2. Для каких признаков применим корреляционно-регрессионный анализ?
3. Для каких признаков применимы параметрические (непараметрические) критерии?

### **Практическая работа.**

#### **Выполнить тестовые задания**

1. В среднем новый метод лечения дает 3% осложнений, в то время как старый метод лечения дает 5% осложнений. Выдвинута гипотеза о том, что процент осложнений при старом и новом методах лечения существенно не отличается. Это гипотеза о:

- а) совпадении генеральных средних (математических ожиданий) двух совокупностей;
- б) равенстве генерального среднего (математического ожидания) гипотетическому значению;
- в) равенстве генеральной дисперсии гипотетическому значению;
- г) равенстве доли признака (вероятности события) гипотетическому значению;
- д) равенстве долей признака (вероятности события) двух совокупностей.

2. У нескольких испытуемых измеряют частоту сердечных сокращений (ЧСС) до и после физической нагрузки. Выдвигается гипотеза о том, что в среднем значения ЧСС различаются несущественно. Это гипотеза о:

- а) Равенстве генеральных средних независимых совокупностей;
- б) Равенстве генеральных средних зависимых совокупностей;
- с) Равенстве генерального среднего гипотетическому (нормативному) значению;
- д) Равенстве генеральных дисперсий.

3. Имеются две группы испытуемых (первокурсники и второкурсники). Выяснилось, что

среди первокурсников 74% испытывают сильный стресс перед экзаменом, а среди второкурсников 56%. Выдвигается гипотеза о том, что процент студентов, испытывающих сильный стресс перед экзаменом среди первокурсников и второкурсников приблизительно одинаковы. Это гипотеза о:

- a) Равенстве генеральных средних независимых совокупностей;
- b) Равенстве генеральных средних зависимых совокупностей;
- c) Равенстве генеральных долей независимых совокупностей;
- d) Равенстве генеральных долей зависимых совокупностей.

4. На основании прогноза средний уровень усталости людей после определенной нагрузки должен оцениваться в 120 баллов. Проверка группы испытуемых показала, что средний уровень усталости среди составил 124 балла. Выдвинута гипотеза о том, что прогноз оправдался. Это гипотеза о:

- a) Равенстве генеральных средних независимых выборок;
- b) Равенстве генеральных средних зависимых выборок;
- c) Равенстве генерального среднего гипотетическому (нормативному) значению;
- d) Равенстве генеральной дисперсии гипотетическому (нормативному) значению.

5. Корреляционно-регрессионный анализ можно использовать для анализа зависимости между признаками:

- a) Весом и ростом испытуемых;
- b) Профессией и наличием некоторого заболевания;
- c) Уровнем образования и уровнем внимания испытуемых;
- d) Продолжительностью занятий и степенью утомляемости испытуемых.

6. Дисперсионный анализ можно использовать для анализа зависимости между признаками:

- a) Весом и ростом испытуемых;
- e) Профессией и наличием некоторого заболевания;
- b) Уровнем образования и уровнем внимания испытуемых;
- c) Продолжительностью занятий и степенью утомляемости испытуемых.

7. Критерий  $\chi^2$  можно использовать для анализа зависимости между признаками:

- a) Весом и ростом испытуемых;
- b) Профессией и наличием некоторого заболевания;
- c) Уровнем образования и уровнем внимания испытуемых;
- d) Продолжительностью занятий и степенью утомляемости испытуемых.

## 2. Задания для групповой работы

Студенты делают доклад о проверке научного исследования и представляют подготовленную ими презентацию. После доклада предполагается его обсуждение, выявление возможных недочетов. Докладчик должен ответить на заданные вопросы.

### Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Павлушков И.В. и др. Основы высшей математики и математической статистики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.

Дополнительная:

1. Петров В.И. Медицина, основанная на доказательствах: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
2. Вялкова А.И. Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Кировский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и медицинской информатики

**Приложение Б к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

**«СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ  
НАУЧНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»**

Специальность 31.05.02 Педиатрия  
Направленность (профиль) ОПОП - Педиатрия  
(очная форма обучения)

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе  
освоения образовательной программы**

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения			Разделы дисциплины, при освоении которых формируется компетенция	Номер семестра, в котором формируется компетенция
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	З2. Основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения.	У2. Анализировать, обобщать и воспринимать информацию, ставить цель и формулировать задачи по ее достижению.	В2. Культурой мышления, навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4. Раздел 5. Раздел 6.	7 семестр
ОК-5	готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала	З1. Основы сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения медицинской информации, способы системной обработки и наглядного представления данных медицинской литературы и собственных наблюдений.	У1. Логически и аргументировано анализировать информацию, публично выступать, вести дискуссию; пользоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.	В1. Грамотно поставленной речью, навыками ведения диалога; технологиями поиска информации в библиотечных системах и сети Интернет; способностью анализировать и сравнивать полученную научно-медицинскую информацию, делать выводы.	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4. Раздел 5. Раздел 6.	7 семестр

ОПК-1	готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	34. Виды и способы представления информации. Современное состояние и перспективы развития информационных технологий. Принципы классификации компьютеров и программного обеспечения. Основные принципы работы компьютеров. Назначение и состав операционных систем. Основные приемы обработки информации с помощью электронных таблиц. Назначение СУБД. Назначение и возможности компьютерных сетей различных уровней	У4. Работать в системной среде Windows и понимать ее основные возможности. Ориентироваться среди программных продуктов для выбора подходящей среды для решения той или иной задачи с помощью компьютера. Выполнять основные операции с текстом в текстовом редакторе. Обрабатывать информацию с помощью электронных таблиц. Использовать графические возможности табличных процессоров. Использовать табличные процессоры для хранения и поиска информации. Использовать основные виды информационных услуг, предоставляемых компьютерными сетями. Работать в информационных системах, применяемых в медицинских учреждениях.	В4. Базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы, поиск в сети Интернет.	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4. Раздел 5. Раздел 6.	7 семестр
ОПК-5	способностью и готовностью анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок	31. Принципы доказательной медицины; дисциплинарную, административную, уголовную ответственность медицинских работников.	У1. Осуществлять поиск решения профессиональных задач с использованием теоретических знаний и практических умений;	В1. Способами совершенствования профессиональной деятельности.	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4. Раздел 5. Раздел 6.	7 семестр

			предотвращать возможные врачебные ошибки.			
ПК-4	способностью и готовностью анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок	31. Всеобъемлющие принципы доказательной медицины.	У1. Осуществлять поиск решения с использованием теоретических знаний и практических умений.	В1. Методами сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья населения.	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4. Раздел 5. Раздел 6.	7 семестр
ПК-20	готовностью к анализу и публичному представлению медицинской информации на основе доказательной медицины	33. Понятие и сущность научно-исследовательского эксперимента. Методы анализа результатов эксперимента.	У3. Планировать и осуществлять научно-исследовательский эксперимент. Анализировать результаты научно-исследовательского эксперимента. Узнавать и применять знакомые закономерности в новых ситуациях. Работать в группе при проведении поставленного научно-исследовательского эксперимента.	В3. Навыками планирования и осуществления научно-исследовательского эксперимента. Навыками представления результатов работы в письменной и устной форме. Навыками публичных выступлений.	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4. Раздел 5. Раздел 6.	7 семестр

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
<b>ОК-1</b>						
Знать	Не знает методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения	Не в полном объеме знает методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения	Знает основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее	Знает методы сбора и анализа информации, способы формализации цели	устный опрос, тест	тест, собеседование

		допускает существенные ошибки	достижения, допускает ошибки	и методы ее достижения		
Уметь	Не умеет анализировать, обобщать и воспринимать информацию, ставить цель и формулировать задачи по ее достижению.	Частично освоено умение анализировать, обобщать и воспринимать информацию, ставить цель и формулировать задачи по ее достижению.	Правильно использует методы анализа, обобщения и восприятия информации, постановки цели и формулировки задачи по ее достижению, допускает ошибки	Самостоятельно использует методы анализа, обобщения и восприятия информации, постановки цели и формулировки задачи по ее достижению.	устный опрос типовые задачи, тест	Тест, собеседование
Владеть	Не владеет культурой мышления, навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Не полностью владеет культурой мышления, навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Способен использовать культуру мышления, навыки письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Владеет культурой мышления, навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	устный опрос типовые задачи	Собеседование
<b>ОК-5</b>						
Знать	Фрагментарные знания об основах сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения медицинской информации, способы системной обработки и наглядного представления данных медицинской литературы и собственных наблюдений.	Общие, но не структурированные знания об основах сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения медицинской информации, способы системной обработки и наглядного представления данных медицинской литературы и собственных наблюдений.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основах сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения медицинской информации, способы системной обработки и наглядного представления данных медицинской литературы и собственных наблюдений.	Сформированные систематические знания об основах сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения медицинской информации, способы системной обработки и наглядного представления данных медицинской литературы и собственных наблюдений.	устный опрос, тест	тест, собеседование
Уметь	Частично освоенное умение логически и аргументировано анализировать информацию, публично выступать, вести дискуссию; пользоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение логически и аргументировано анализировать информацию, публично выступать, вести дискуссию; пользоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение логически и аргументировано анализировать информацию, публично выступать, вести дискуссию; пользоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет для	Сформированное умение логически и аргументировано анализировать информацию, публично выступать, вести дискуссию; пользоваться учебной, научной литературой, сетью Интернет	устный опрос типовые задачи, тест	Тест, собеседование

			профессиональной деятельности.	для профессиональной деятельности.		
Владеть	Не владеет грамотно поставленной речью, навыками ведения диалога; технологиями поиска информации в библиотечных системах и сети Интернет; способностью анализировать и сравнивать полученную научно-медицинскую информацию, делать выводы.	Не полностью владеет грамотно поставленной речью, навыками ведения диалога; технологиями поиска информации в библиотечных системах и сети Интернет; способностью анализировать и сравнивать полученную научно-медицинскую информацию, делать выводы.	Способен использовать грамотно поставленную речь, навыки ведения диалога; технологиями поиска информации в библиотечных системах и сети Интернет; способность анализировать и сравнивать полученную научно-медицинскую информацию, делать выводы.	Владеет грамотно поставленной речью, навыками ведения диалога; технологиями поиска информации в библиотечных системах и сети Интернет; способностью анализировать и сравнивать полученную научно-медицинскую информацию, делать выводы.	устный опрос типовые задачи	Собеседование
ОПК-1						
Знать	Фрагментарные знания о видах и способах представления информации, современном состоянии и перспективах развития информационных технологий, принципах классификации компьютеров и программного обеспечения, основных принципах работы компьютеров, назначении и составе операционных систем, основных приемах обработки информации с помощью электронных таблиц, назначении СУБД, назначении и возможностях компьютерных сетей различных уровней	Общие, но не структурированные знания о видах и способах представления информации, современном состоянии и перспективах развития информационных технологий, принципах классификации компьютеров и программного обеспечения, основных принципах работы компьютеров, назначении и составе операционных систем, основных приемах обработки информации с помощью электронных таблиц, назначении СУБД, назначении и возможностях компьютерных сетей различных уровней	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о видах и способах представления информации, современном состоянии и перспективах развития информационных технологий, принципах классификации компьютеров и программного обеспечения, основных принципах работы компьютеров, назначении и составе операционных систем, основных приемах обработки информации с помощью электронных таблиц, назначении СУБД, назначении и возможностях компьютерных сетей различных уровней	Сформированные систематические знания о видах и способах представления информации, современном состоянии и перспективах развития информационных технологий, принципах классификации компьютеров и программного обеспечения, основных принципах работы компьютеров, назначении и составе операционных систем, основных приемах обработки информации с помощью электронных таблиц, назначении СУБД, назначении и возможностях компьютерных сетей различных уровней	устный опрос, тест	тест, собеседование

				компьютерных сетей различных уровней		
Уметь	Частично освоенное умение работать в системной среде Windows и понимать ее основные возможности, ориентироваться среди программных продуктов для выбора подходящей среды для решения той или иной задачи с помощью компьютера, выполнять основные операции с текстом в текстовом редакторе, обрабатывать информацию с помощью электронных таблиц, использовать графические возможности табличных процессоров, табличные процессоры для хранения и поиска информации, основные виды информационных услуг, предоставляемых компьютерными сетями, работать в информационных системах, применяемых в медицинских учреждениях.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение работать в системной среде Windows и понимать ее основные возможности, ориентироваться среди программных продуктов для выбора подходящей среды для решения той или иной задачи с помощью компьютера, выполнять основные операции с текстом в текстовом редакторе, обрабатывать информацию с помощью электронных таблиц, использовать графические возможности табличных процессоров, табличные процессоры для хранения и поиска информации, основные виды информационных услуг, предоставляемых компьютерными сетями, работать в информационных системах, применяемых в медицинских учреждениях.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение работать в системной среде Windows и понимать ее основные возможности, ориентироваться среди программных продуктов для выбора подходящей среды для решения той или иной задачи с помощью компьютера, выполнять основные операции с текстом в текстовом редакторе, обрабатывать информацию с помощью электронных таблиц, использовать графические возможности табличных процессоров, табличные процессоры для хранения и поиска информации, основные виды информационных услуг, предоставляемых компьютерными сетями, работать в информационных системах, применяемых в медицинских учреждениях.	Сформированное умение работать в системной среде Windows и понимать ее основные возможности, ориентироваться среди программных продуктов для выбора подходящей среды для решения той или иной задачи с помощью компьютера, выполнять основные операции с текстом в текстовом редакторе, обрабатывать информацию с помощью электронных таблиц, использовать графические возможности табличных процессоров, табличные процессоры для хранения и поиска информации, основные виды информационных услуг, предоставляемых компьютерными сетями, работать в информационных системах, применяемых в медицинских учреждениях.	устный опрос типовые задачи, тест	Тест, собеседование
Владеть	Фрагментарное применение навыков использования базовых технологий	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования базовых	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Успешное и систематическое применение навыков	устный опрос типовые задачи	Собеседование

	преобразования информации: текстовых, табличных редакторы, поиска в сети Интернет.	технологий преобразования информации: текстовых, табличных редакторы, поиска в сети Интернет.	использования базовых технологий преобразования информации: текстовых, табличных редакторы, поиска в сети Интернет.	использования базовых технологий преобразования информации: текстовых, табличных редакторы, поиска в сети Интернет.		
<b>ОПК-5</b>						
Знать	Фрагментарные знания о принципах доказательной медицины; дисциплинарной, административной, уголовной ответственности медицинских работников.	Общие, но не структурированные знания о принципах доказательной медицины; дисциплинарной, административной, уголовной ответственности медицинских работников.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о принципах доказательной медицины; дисциплинарной, административной, уголовной ответственности медицинских работников.	Сформированные систематические знания о принципах доказательной медицины; дисциплинарной, административной, уголовной ответственности медицинских работников.	устный опрос, тест	тест, собеседование
Уметь	Частично освоенное умение осуществлять поиск решения профессиональных задач с использованием теоретических знаний и практических умений; предотвращать возможные врачебные ошибки.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение осуществлять поиск решения профессиональных задач с использованием теоретических знаний и практических умений; предотвращать возможные врачебные ошибки.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять поиск решения профессиональных задач с использованием теоретических знаний и практических умений; предотвращать возможные врачебные ошибки.	Сформированное умение осуществлять поиск решения профессиональных задач с использованием теоретических знаний и практических умений; предотвращать возможные врачебные ошибки.	устный опрос, тест, типовые задачи, тест	Тест, собеседование
Владеть	Фрагментарное применение навыков владения способами совершенствования профессиональной деятельности.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения способами совершенствования профессиональной деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения способами совершенствования профессиональной деятельности.	Успешное и систематическое применение навыков владения способами совершенствования профессиональной деятельности.	устный опрос, тест, типовые задачи	Тест, собеседование
<b>ПК-1</b>						
Знать	Фрагментарные знания о всеобъемлющих принципах доказательной медицины.	Общие, но не структурированные знания о всеобъемлющих принципах доказательной медицины.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о всеобъемлющих принципах доказательной медицины.	Сформированные систематические знания о всеобъемлющих принципах	устный опрос, тест	тест, собеседование

				доказатель- ной меди- цины.		
Уметь	Частично освоенное умение осуществлять поиск решения с использованием теоретических знаний и практических умений.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение осуществлять поиск решения с использованием теоретических знаний и практических умений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять поиск решения с использованием теоретических знаний и практических умений.	Сформированное умение осуществлять поиск решения с использованием теоретических знаний и практических умений.	устный опрос, тест, типовые задачи, тест	Тест, собеседование
Владеть	Фрагментарное применение навыков по применению методик сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья населения.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков по применению методик сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья населения.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков по применению методик сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья населения.	Успешное и систематическое применение навыков по применению методик сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья населения.	устный опрос, тест, типовые задачи	Тест, собеседование
<b>ПК-20</b>						
Знать	Фрагментарные знания о понятии и сущности научно-исследовательского эксперимента, методах анализа результатов эксперимента.	Общие, но не структурированные знания о понятии и сущности научно-исследовательского эксперимента, методах анализа результатов эксперимента.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о понятии и сущности научно-исследовательского эксперимента, методах анализа результатов эксперимента.	Сформированные систематические знания о понятии и сущности научно-исследовательского эксперимента, методах анализа результатов эксперимента.	устный опрос, тест	тест, собеседование
Уметь	Частично освоенное умение планировать и осуществлять научно-исследовательский эксперимент, анализировать результаты научно-исследовательского эксперимента, узнавать и применять знакомые закономерности в новых ситуациях, работать в группе при проведении поставленного научно-исследовательского эксперимента.	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение планировать и осуществлять научно-исследовательский эксперимент, анализировать результаты научно-исследовательского эксперимента, узнавать и применять знакомые закономерности в новых ситуациях, работать в группе при проведении поставленного научно-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение планировать и осуществлять научно-исследовательский эксперимент, анализировать результаты научно-исследовательского эксперимента, узнавать и применять знакомые закономерности в новых ситуациях, работать в группе при проведении	Сформированное умение планировать и осуществлять научно-исследовательский эксперимент, анализировать результаты научно-исследовательского эксперимента, узнавать и применять знакомые закономерности в новых ситуациях, работать в группе при проведении	устный опрос, тест, типовые задачи, тест	Тест, собеседование

		исследовательского эксперимента.	поставленного научно-исследовательского эксперимента.	ситуациях, работать в группе при проведении поставленного научно-исследовательского эксперимента.		
Владеть	Фрагментарное применение навыков планирования и осуществления научно-исследовательского эксперимента, представления результатов работы в письменной и устной форме, публичных выступлений.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков планирования и осуществления научно-исследовательского эксперимента, представления результатов работы в письменной и устной форме, публичных выступлений.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков планирования и осуществления научно-исследовательского эксперимента, представления результатов работы в письменной и устной форме, публичных выступлений.	Успешное и систематическое применение навыков планирования и осуществления научно-исследовательского эксперимента, представления результатов работы в письменной и устной форме, публичных выступлений.	устный опрос, тест, типовые задачи	Тест, собеседование

### 3. Типовые контрольные задания и иные материалы

#### 3.1. Примерные вопросы к зачету, критерии оценки (ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5, ПК-4, ПК-20)

1. Роль статистических методов в медико-биологических исследованиях.
2. Основные задачи статистического анализа результатов научного эксперимента.
3. Выборка и генеральная совокупность, зависимые и независимые выборки.
4. Виды признаков наблюдения, понятие сгруппированных и несгруппированных данных. Шкалы для измерения значений наблюдаемых признаков.
5. Построение ряда распределения по качественному (атрибутивному) признаку, его графическое изображение.
6. Построение рядов распределения (дискретных и интервальных) по количественному признаку, их графическое изображение. Правила ранжирования данных.
7. Основные выборочные числовые характеристики (среднее значение, дисперсия, среднее квадратичное отклонение). Расчет выборочных числовых характеристик по сгруппированным и несгруппированным данным.
8. Точечная оценка генеральных числовых характеристик по выборочным числовым характеристикам.
9. Интервальная оценка генерального среднего значения и генеральной доли.
10. Определение объема репрезентативной выборки.
11. Основные программные продукты, используемые при статистической обработке результатов эксперимента.
12. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки.
13. Существующие классификации статистических методов.
14. Параметрические статистические критерии. Условия возможности и целесообразности их применения.
15. Гипотезы о равенстве числовых характеристик нормативному значению.
16. Гипотеза о равенстве числовых характеристик в двух зависимых выборках.
17. Гипотезы о равенстве числовых характеристик в двух независимых выборках.

18. Критерий согласия  $\chi^2$  о совпадении эмпирического распределения с теоретическим распределением
19. Критерий согласия  $\chi^2$  о совпадении нескольких эмпирических распределений.
20. Непараметрические критерии для двух зависимых выборок (критерий знаков, парный критерий Т-Вилкоксона).
21. Непараметрические критерии для трех и более зависимых выборок (критерий Фридмана, критерий тенденций Пейджа).
22. Непараметрические критерии для двух независимых выборок (критерий Манна-Уитни, Q-критерий Розенбаума).
23. Понятие корреляционной зависимости. Построение и анализ формы корреляционного облака.
24. Определение направления и тесноты связи с помощью выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.
25. Нахождение уравнения однофакторной регрессии. Оценка его значимости с помощью коэффициента детерминации.
26. Понятие и применение рангового коэффициента корреляции. Нахождение уравнения многофакторной регрессии. Оценка его значимости с помощью коэффициента детерминации.
27. Отбор наиболее существенных факторов в многофакторной модели. Введение в модель качественных факторов.
28. Понятие однофакторного дисперсионного анализа. Общая, межгрупповая и внутригрупповая дисперсии, правило сложения дисперсий. Понятие и практический смысл эмпирического коэффициента детерминации.
29. Проверка гипотезы о значимости влияния фактора с помощью однофакторного дисперсионного анализа.
30. Анализ временных рядов и динамическое прогнозирование.
31. Выявление структуры динамического ряда, построение трендовых, сезонных и тренд-сезонных моделей.

#### Критерии оценки:

**Оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся если он обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой; усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении ситуационных заданий, безошибочно ответил на основной и дополнительные вопросы на зачете.

**Оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся если он обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки при ответе на основной и дополнительные вопросы; не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий по дисциплине.

### **3.2.Примерные тестовые задания, критерии оценки**

#### **I уровень**

1. Какой из признаков может быть измерен только в номинальной шкале:

- a) Давление испытуемых;
- b) Число правильно выполненных заданий испытуемых;
- c) Профессия испытуемых;
- d) Уровень образования испытуемых. (ОК-1, ОК-5, ПК-4, ПК-20)

2. Для нулевой гипотезы о равенстве генеральных средних (математических ожиданий) двух совокупностей можно выдвинуть:

- a) Только одну конкурирующую гипотезу;

- b) Две конкурирующие гипотезы;
- c) Три конкурирующие гипотезы;
- d) Четыре конкурирующие гипотезы. (ОК-5, ОПК-1, ПК-4, ПК-20)

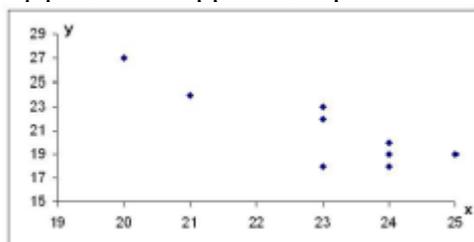
3. Для нулевой гипотезы о равенстве или совпадении двух эмпирических распределений можно выдвинуть:

- a) Только одну конкурирующую гипотезу;
- b) Две конкурирующие гипотезы;
- c) Три конкурирующие гипотезы;
- d) Четыре конкурирующие гипотезы. (ОК-5, ОПК-1, ПК-4, ПК-20)

4. Гипотеза проверяется на уровне значимости 0,01. Это означает, что:

- a) Вероятность ошибки при проверке гипотезы составляет 1%;
- b) Вероятность ошибки при проверке гипотезы составляет 99%;
- c) Надежность вывода при проверке гипотезы составляет 1%;
- d) Надежность вывода при проверке гипотезы составляет 99%. (ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5)

5. Корреляционное поле на рисунке позволяет сделать предположение о том, что выборочный коэффициент корреляции равен:



- a) 0,8;
- b) -0,8;
- c) 0,3;
- d) -0,3. (ОК-1, ОПК-5, ПК-4, ПК-20)

6. Собраны сведения о результатах теста, написанного учениками, обучающихся по двум различным методикам. Результаты первой группы (традиционная методика): 11, 13, 14, 14, 18. Результаты второй группы (инновационная методика): 13, 13, 14, 14. При проверке гипотезы о равенстве генеральных средних имеет смысл выдвинуть следующие конкурирующие гипотезы (через  $X$  обозначаем результаты обучающихся по традиционной, а через  $Y$  – по инновационной методике):

- a)  $H_1: \bar{X} \neq \bar{Y}$ ;
- b)  $H_1: \bar{X} < \bar{Y}$ ;
- c)  $H_1: \bar{X} > \bar{Y}$ ;
- d)  $H_1: \bar{X} = \bar{Y}$ . (ОК-1, ОК-5, ПК-20)

7. Собраны сведения о результатах теста, написанного учениками, обучающихся по двум различным методикам. Результаты первой группы (традиционная методика): 11, 13, 14, 14, 18. Результаты второй группы (инновационная методика): 13, 13, 14, 14. При проверке гипотезы о равенстве доли учащихся, набравших не менее 14 баллов имеет смысл выдвинуть следующие конкурирующие гипотезы (через  $X$  обозначаем результаты обучающихся по традиционной, а через  $Y$  – по инновационной методике):

- a)  $H_1: W_X \neq W_Y$ ;
- b)  $H_1: W_X > W_Y$ ;

- c)  $H_1: W_X < W_Y$ ;
- d)  $H_1: W_X = W_Y$ . (ОК-1, ОК-5, ПК-20)

8. У нескольких испытуемых измеряют частоту сердечных сокращений (ЧСС) до и после физической нагрузки. Выдвигается гипотеза о том, что в среднем значения ЧСС различаются существенно. Это гипотеза о:

- a) Равенстве генеральных средних независимых совокупностей;
- b) Равенстве генеральных средних зависимых совокупностей;
- c) Равенстве генерального среднего гипотетическому (нормативному) значению;
- d) Равенстве генеральных дисперсий. (ОК-1, ОК-5, ПК-20)

9. Выдвигается гипотеза о равенстве генерального среднего числу 20. На основании результатов эксперимента найдено  $\bar{x} = 19,6$ . Имеет смысл выдвинуть конкурирующую гипотезу, по которой строится критическая область:

- a) Только правосторонняя;
- b) Только левосторонняя;
- c) Только двусторонняя;
- d) Правосторонняя или двусторонняя;
- e) Левосторонняя или двусторонняя. (ОК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-4)

10. На основании прогноза средний уровень усталости людей после определенной нагрузки должен оцениваться в 120 баллов. Проверка группы испытуемых показала, что средний уровень усталости среди составил 124 балла. Выдвинута гипотеза о том, что прогноз оправдался. Это гипотеза о:

- a) Равенстве генеральных средних независимых выборок;
- b) Равенстве генеральных средних зависимых выборок;
- c) Равенстве генерального среднего гипотетическому (нормативному) значению;
- d) Равенстве генеральной дисперсии гипотетическому (нормативному) значению. (ОПК-1, ПК-1, ПК-20)

11. В научной статье утверждается, что в среднем у 3% людей наблюдается определенное отклонение от нормы поведения. После проверки группы испытуемых установлено, что в среднем данное отклонение наблюдается у 3,2%. Выдвинута гипотеза о том, что утверждение в статье подтвердилось. Это гипотеза о:

- a) Равенстве генеральных средних двух совокупностей;
- b) Равенстве генерального среднего гипотетическому (нормативному) значению;
- c) Равенстве доли значений признака гипотетическому (нормативному) значению;
- d) Равенстве долей значений признака двух совокупностей. (ОПК-1, ПК-4, ПК-20)

12. Выдвигается гипотеза о равенстве генеральной доли числу 30%. На основании результатов эксперимента найдена выборочная доля 28,5%. Имеет смысл выдвинуть конкурирующую гипотезу, по которой строится критическая область:

- a) Только правосторонняя;
- b) Только левосторонняя;
- c) Только двусторонняя;
- d) Правосторонняя или двусторонняя;
- e) Левосторонняя или двусторонняя. (ОК-1, ОК-5, ПК-20)

13. Имеются две группы испытуемых (первокурсники и второкурсники). Выяснилось, что среди первокурсников 74% испытывают сильный стресс перед экзаменом, а среди второкурсников 56%. Выдвигается гипотеза о том, что процент студентов, испытывающих сильный стресс перед экзаменом среди первокурсников и второкурсников приблизительно одинаковы. Это гипотеза о:

- a) Равенстве генеральных средних независимых совокупностей;
- b) Равенстве генеральных средних зависимых совокупностей;
- c) Равенстве генеральных долей независимых совокупностей;

- d) Равенстве генеральных долей зависимых совокупностей. (ОК-1, ОК-5, ПК-20)

14. Парный коэффициент корреляции можно использовать для анализа зависимости между признаками:

- a) Весом и ростом испытуемых;
- b) Профессией и уровнем зрительной памяти испытуемых;
- c) Уровнем образования и уровнем внимания испытуемых;
- d) Продолжительностью занятий и степенью утомляемости испытуемых. (ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5)

15. Какое из утверждений об основных правилах ранжирования неверно?

- a) сумма рангов равна сумме порядковых номеров значений признака;
- b) одинаковым значениям признака соответствуют одинаковые ранги;
- c) различным значениям признака соответствуют различные ранги;
- d) ранги могут быть только целыми значениями. (ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5)

16. Парный коэффициент корреляции можно использовать для анализа зависимости между признаками:

- a) Весом и ростом испытуемых;
- b) Профессией и уровнем зрительной памяти испытуемых;
- c) Уровнем образования и уровнем внимания испытуемых;
- d) Продолжительностью занятий и степенью утомляемости испытуемых. (ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ПК-20)

17. Для сравнения значений двух независимых выборок не могут применяться критерии:

- a) критерий Вилкоксона;
- б) критерий знаков;
- в) критерий Манна-Уитни;
- г) критерий Розенбаума. (ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5)

18. Для оценки сдвига результатов могут применяться критерии:

- a) критерий Вилкоксона;
- б) критерий знаков;
- в) критерий Манна-Уитни;
- г) критерий Розенбаума. (ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5)

19. Какие из указанных данных представляют собой динамические ряды?

- a) данные о числе инфицированных в регионе за прошедший год;
- б) данные о результатах тестирования студентов нескольких групп;
- в) данные о расходовании медикаментов поликлиникой за год по месяцам;
- г) данные о гендерной структуре среднего медицинского персонала. (ОК-1, ОПК-1, ПК-20)

20. Наблюдаемые значения случайной величины разбиты на группы, причем различия между средними значениями в различных группах отсутствуют. Внутригрупповая дисперсия равна:

- a) 1;
- б) 0;
- в) колеблется от 0 до 1;
- г) общей дисперсии;
- д) средней из групповых дисперсий. (ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5)

**II уровень.**

1. У группы учащихся фиксировался уровень внимания (в баллах) в начале и в конце занятия. Получены следующие результаты:

В начале занятия	12	15	7	3	11	8
В конце занятия	15	14	6	3	13	5

Установите соответствие между видом сдвигов и их числом: (ОК-1, ОПК-5, ПК-4, ПК-20)

Ненулевые сдвиги	5
Нулевые сдвиги	1
Типичные сдвиги	3
Нетипичные сдвиги	2

2. Установите соответствие между признаком и его видом: (ОК-1, ОПК-1, ПК-4, ПК-20)

Национальность	Качественный признак, измеряемый в номинальной шкале
Уровень образования	Качественный признак, измеряемый в порядковой шкале
Наличие прививки от определенного заболевания	Альтернативный
Возраст	Количественный

3. Осуществляется проверка статистической гипотезы. Установите соответствие между понятием и его практическим смыслом: (ОПК-1, ОПК-5, ПК-4, ПК-20)

Ошибка I рода	Гипотеза $H_0$ верна, но она была отвергнута
Ошибка II рода	Гипотеза $H_0$ неверна, но она была принята
Уровень значимости	Вероятность допустить ошибку I рода
Нет подходящего понятия	Вероятность допустить ошибку II рода

4. В январе-месяце в городе было зафиксировано 50 случаев некоторого заболевания, а в октябре – 60 случаев. Установите соответствие между числовой характеристикой динамики заболеваемости и ее значением: (ОПК-1, ОПК-5, ПК-20)

Абсолютный прирост	10
Темп роста	120%
Темп прироста	20%

5. На основании исходных данных рассчитан выборочный коэффициент корреляции. Установить соответствие между его значением и выводом, который можно сделать на основании этого значения. (ОК-1, ОПК-1, ОПК-5)

0,92	Между признаками линейная зависимость сильной тесноты
0,62	Между признаками линейная зависимость средней тесноты
-0,32	Между признаками линейная зависимость слабой тесноты
-0,02	Между признаками линейная зависимость практически отсутствует
1,02	При вычислении коэффициента корреляции допущена ошибка

### III уровень

1. Сравнивается уровень тревожности у мальчиков и девочек.

- Гипотеза, в которой утверждается, что различия отсутствуют, называется \_\_\_\_\_
- Гипотеза, в которой утверждается, что имеются существенные различия, называется \_\_\_\_\_ (ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ПК-4, ПК-20)

2. Признаки  $X$  и  $Y$  отрицательно скоррелированы. Коэффициент детерминации равен 0,81. Тогда коэффициент корреляции составит

○ \_\_\_\_\_ (ОПК-1, ОПК-5)

3. Дана матрица парных коэффициентов корреляции.

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$Y$
$X_1$	1					
$X_2$	0,913	1				
$X_3$	-0,222	0,756	1			
$X_4$	-0,083	0,028	0,60	1		
$X_5$	0,1861	0,104	0,068	-0,234	1	
$Y$	-0,933	0,863	0,492	0,893	-0,274	1

Рекомендуется удалить из модели факторы \_\_\_\_\_ (ОПК-1, ОПК-5, ПК-4)

4. Вероятность отвергнуть нулевую гипотезу при условии, что она верна, называется:

○ \_\_\_\_\_ (ОК-1, ОПК-5, ОПК-4)

5. Динамическая модель, в которой явно выражены основная тенденция и сезонная составляющая, называется:

○ \_\_\_\_\_ (ОПК-4, ПК-20)

#### Критерии оценки:

- «отлично» - 91% и более правильных ответов;
- «хорошо» - 81%-90% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - 71%-80% правильных ответов;
- «неудовлетворительно» - 70% и менее правильных ответов.

### 3.3 Примерные типовые задачи, критерии оценки

**Задание 1.** (ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5, ПК-4, ПК-20)

Имеются данные по РФ о причинах смертности населения (абсолютное число умерших):

Причина смерти	М	ж
Инфекционные и паразитарные болезни	24394	9978
Злокачественные новообразования	158029	138447
Болезни системы кровообращения	426784	503318
Болезни органов дыхания	50990	24823
Болезни органов пищеварения	56216	45740
травмы и отравления	136196	41394
неточно обозначенные состояния	53978	95169
Прочее	58240	84845

- Можно ли считать, что женщины значительно реже, чем мужчины, умирают от злокачественных новообразований.
- Можно ли считать, что распределение мужчин и женщин по причинам смертности существенно не различается?

**Задание 2.** (ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5, ПК-4, ПК-20)

Изобразите графически распределение помесячного колебания вызовов скорой помощи детям при заболевании пневмонией. В январе зарегистрировано 100 вызовов, в феврале – 175, в марте – 153, в апреле – 138, в мае – 70, в июне – 51, в июле – 10, в августе – 21, в сентябре – 61, в октябре – 134, в ноябре – 191, в декабре – 136. Среднемесячный показатель вызовов, зафиксированный на несколько составляет 110.

Можно ли сделать вывод о том, что средняя заболеваемость пневмонией в зимний период существенно выше зафиксированного за несколько лет среднемесячного показателя?

**Задание 3.** (ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5, ПК-4, ПК-20)

Имеются данные об уровне личностной тревожности (ЛТ) у группы испытуемых в пред- и послеоперационный периоды:

<b>ФИО</b>	<b>ЛТ в предоперационный период</b>	<b>ЛТ в послеоперационный период</b>
Александрова Д.	36	34
Анегин В.	49	33
Боков Я.	56	58
Волкова С.	38	24
Зыков К.	50	34
Котов М.	54	35
Кочкин М.	49	33
Краснова С.	38	23
Макаров В.	55	35
Малыгина Е.	34	17
Мезенцева О.	32	32
Михалева И.	28	32
Мухамедянова А.	36	20
Нежданова В.	38	26
Нелюбина Л.	30	23
Нестеров А.	38	27
Нечаева А.	47	34
Никифорова В.	41	31
Опалева К.	36	18
Перевалов А.	50	54
Перегудин П.	48	30
Пестова Н.	40	31
Петров И.	45	29
Проскурина З.	42	32
Рякин И.	35	25
Сидоров В.	55	35
Ситникова И.	38	40
Смердов И.	48	48
Устюгова Я.	40	28
Шилова Е.	37	28
Широкова Ю.	32	34
Шихалев Д.	45	30

Ответить на вопросы:

- существенно ли изменился уровень ЛТ у пациентов после операции. Если «да», то в какую сторону произошли изменения?
- существенно ли различаются уровни тревожности у мужчин и женщин до операции (после операции).
- Сравнить процент мужчин и женщин с высоким уровнем тревожности (40 баллов и выше) до операции (после операции).
- Можно ли считать, что уровень тревожности после операции существенно зависит от

- уровня тревожности до операции?
- Используем шкалу тревожности:
    - до 30 – низкая тревожность
    - от 31 до 45 – умеренная тревожность
    - 46 и более – высокая тревожность.

Построить ряд распределения по ЛТ у пациентов в послеоперационный период. Можно ли считать, что распределение пациентов по уровням практически равномерно.

- Можно ли считать, что распределение по уровням у мужчин и женщин после операции существенно не различается?

**Задание 4.** (ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5, ПК-4, ПК-20)

Имеются данные об уровне холестерина в крови (мг) у больных в начале, середине и конце лечения:

№	ФИО	в начале за- болевания	в середине заболева- ния	в конце за- болевания
1	Аникина Е.	5,8	5,8	5,6
2	Быкова А.	5,7	5,4	5,2
3	Вакуленко А.	5,8	5,6	5,6
4	Верещагин М.	5,4	5,4	5,1
5	Герасимов Ю.	5,6	5,7	5,6
6	Киселева О.	5,7	5,5	5,3
7	Коваленко Е.	6,1	5,7	5,5
8	Колбина Н.	5,9	5,6	5,7

Можно ли сделать вывод об изменении уровня холестерина в крови с течением заболевания?

**Задание 5.** (ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5, ПК-4, ПК-20)

Имеются данные о продолжительности первых и вторых родов (в часах).

ФИО	Возраст в 1 роды	1 роды длитель- ность	2 роды дли- тельность
Балтачева Е	18	15	13
Бондарчук О	24	12,5	12
Буторина А	32	26	11
Бушкова В	32	26	17
Гасоян Г	25	18	8
Гетманюк М	21	15	15,5
Гондюхина Е	24	14	6,5
Дворникова К	19	15,5	13
Емельянова К	31	20	19
Кокина А	26	15	15
Колпащикова Е	31	19,5	18
Копытко А	25	18	13
Красикова М	27	18	18
Круглова И	23	16,5	11
Култышева А	25	16	12
Мальшакова Ю	23	17	10,5

Манылова Д	22	10	11
Манылова М	22	17	14
Овчинникова А	26	11,5	9
Парамонова Т	25	11,5	13,5
Перегородина Е	21	15	15
Пермякова Е	20	15,5	10
Пинаева М	26	16	11
Плотникова А	26	17	16
Попцова М	24	17	14
Попцова Ю	28	19	15
Пьянкова К	23	8,5	9,5
Рудакова Н	19	21	9,5
Скутина О	29	18,5	9
Сорокина К	27	17	19
Степина А	18	14	10
Тарабукина С	21	12	7
Трефилова О	22	19	8
Ушакова Ю	22	15	12
Фалалеева В	26	16	13,5
Шубникова М	30	17,5	13
Шутова А	20	16	10,5
Щуплецова С	20	13,5	9,5

Ответить на вопросы:

- Существенно ли меняется средняя продолжительность родов?
- Существенно ли отличается средняя продолжительность первых родов у возрастных рожениц (30 лет и старше) от рожениц более молодого возраста?
- Существенно ли отличается продолжительность родов у молодых и возрастных рожениц в целом?
- Можно ли считать, что продолжительность первых родов существенно зависит от возраста?

**Задание 6.** (ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5, ПК-4, ПК-20)

Имеются данные за 2015 год о злокачественных образованиях (на 100 тыс. населения) в возрасте 0-17 лет. Выяснить, существенно ли различается ситуация в округах РФ.

№	Округ	Регион	заболеваемость
1	Центральный ФО	Белгородская обл.	16,83
2		Брянская обл.	15,8
3		Владимирская обл.	12,3
4		Воронежская обл.	9,12
5		Ивановская обл.	18,07
6		Тверская обл.	17,09
7		Калужская обл.	18,44
8		Костромская обл.	8,25
9		Курская обл.	18,68
10		Липецкая обл.	16,16
11		г.Москва	12,71
12		Московская обл.	10,69

13		Орловская обл.	9,61
14		Рязанская обл.	12,46
15		Смоленская обл.	8,73
16		Тамбовская обл.	13,11
17		Тульская обл.	11,76
18		Ярославская обл.	15,72
19	Северо-Западный ФО	Архангельская обл.	12,63
20		Вологодская обл.	24,48
21		Калининградская обл.	4,48
22		г. Санкт-Петербург	17,92
23		Ленинградская обл.	3,26
24		Мурманская обл.	18,47
25		Новгородская обл.	13,21
26		Псковская обл.	11,27
27		Респ. Карелия	11,34
28		Респ. Коми	9,99
29	Южный ФО	Краснодарский край	11,4
30		Астраханская обл.	11,59
31		Волгоградская обл.	12,88
32		Ростовская обл.	8,56
33		Респ. Адыгея	2,51
34		Респ. Калмыкия	10,43
35	Северо-Кавказский ФО	Ставропольский край	10,36
36		Респ. Ингушетия	7,5
37		Респ. Дагестан	12,37
38		Респ. Кабардино-Балкария	10,35
39		Респ. Северная Осетия	14,54
40		Респ. Карачаево-Черкесия	2,18
41		Респ. Чечня	6,62
42	Крымский ФО	Республика Крым	13,87
43		г. Севастополь	3,29
44	Приволжский ФО	Нижегородская обл.	13,11
45		Кировская обл.	16,03
46		Самарская обл.	15,68
47		Оренбургская обл.	10,05
48		Пензенская обл.	11,16
49		Пермский край	15,21
50		Саратовская обл.	10,75
51		Ульяновская обл.	13,35
52		Респ. Башкортостан	14,33
53		Респ. Марий Эл	23,61
54		Респ. Мордовия	9,55
55		Респ. Татарстан	12,75
56		Респ. Удмуртия	9,43
57	Респ. Чувашия	8,79	
58	Уральский ФО	Ханты-Мансийский а.о.	6,6
59		Ямало-Ненецкий а.о.	15,09
60		Курганская обл.	10,42
61		Свердловская обл.	15,46
62		Тюменская обл.	19,9
63		Челябинская обл.	15,92
64	Сибирский ФО	Алтайский край	14,38
65		Красноярский край	12,83
66		Иркутская обл.	12,94
67		Кемеровская обл.	14,59

68		Новосибирская обл.	15,65
69		Омская обл.	16,92
70		Томская обл.	10,17
71		Забайкальский край	16,56
72		Респ. Бурятия	12,26
73		Респ. Алтай	8,77
74		Респ. Тыва	11,81
75		Респ. Хакасия	9,3
76	Дальневосточный ФО	Приморский край	14,77
77		Хабаровский край	20,44
78		Амурская обл.	14,48
79		Камчатский край	11
80		Магаданская обл.	0
81		Сахалинская обл.	11,7
82		Чукотский а.о.	0
83		Респ. Саха (Якутия)	13,48
84		Еврейская а.о.	21,55

#### Критерии:

- «отлично» - обучающийся решил задачу, дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, представил комплексную оценку предложенной ситуации, сделал выводы, привел дополнительные аргументы, продемонстрировал знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, нормативно-правовых актов; предложил альтернативные варианты решения проблемы;

- «хорошо» - обучающийся решил задачу, дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, представил комплексную оценку предложенной ситуации, сделал выводы, привел дополнительные аргументы, продемонстрировал знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, нормативно-правовых актов; предложил альтернативные варианты решения проблемы, однако в процессе собеседования были заданы наводящие вопросы;

- «удовлетворительно» - обучающийся смог решить задачу, однако ответы на вопросы даются в полном объеме после наводящих вопросов, демонстрируется неполная интерпретация результатов, полученных при решении задачи.

- «неудовлетворительно» - обучающийся не смог логично сформулировать ответы на вопросы задачи, сделать выводы, привести дополнительные примеры на основе принципа межпредметных связей, продемонстрировал неверную оценку ситуации.

### 3.4 Задание для проведения самостоятельного статистического исследования и подготовки презентации.

**Задание.** (ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5, ПК-4, ПК-20)

Студент должен самостоятельно ставить цель исследования и описывает, как формировалась выборка (где и как собирались данные). Это может быть:

группа испытуемых, о которых собраны сведения (рост, вес, показатели состояния здоровья, мнение по некоторому вопросу и т.п.);

результаты лабораторных исследований;

данные из Интернета, характеризующие регионы (районы) – уровень заболеваемости, экологические или демографические показатели и т.п. Можно в качестве источника информации использовать базы данных Росстата [gks.ru](http://gks.ru), базы данных Кировстата (или другого региона), Единую межведомственную информационную базу (ЕМИСС) и т.п.

Студент должен представить собранные данные, проиллюстрировать их. На основании собранных данных:

- сформулировать гипотезу исследования (на быденном или профессиональном языке).
- выбрать статистический критерий для проверки гипотезы исследования (обосновать выбор) и провести проверку гипотезы.

- на основании результатов проверки статистической гипотезы сделать вывод о подтверждении (или не подтверждении) гипотезы исследования.
- подготовить сообщение по тематике исследования и представить результаты в виде презентации.

Критерии:

- «отлично» - обучающийся обоснованно выбрал статистический критерий для проверки гипотезы статистического исследования, грамотно его применил и сделал выводы, представил результаты исследования в виде презентации, при этом дал полные и точные ответы на все дополнительные вопросы;

- «хорошо» - обучающийся обоснованно выбрал статистический критерий для проверки гипотезы статистического исследования, грамотно его применил и сделал выводы, представил результаты исследования в виде презентации, но испытывал затруднения с ответами на дополнительные вопросы;

- «удовлетворительно» - обучающийся выбрал статистический критерий для проверки гипотезы статистического исследования, однако не смог привести полное обоснование этого выбора, сделал выводы, но, возможно, недостаточно грамотно провел их практическую интерпретацию, представил результаты исследования в виде презентации, но, возможно, испытывал затруднения с ответами на дополнительные вопросы.

- «неудовлетворительно» - обучающийся не смог выбрать статистический критерий для проверки гипотезы статистического исследования или выбрал статистический критерий, но не смог его проверить или не представил результаты исследования в виде презентации.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.1 Методика проведения тестирования**

**Целью этапа** промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

##### **Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:**

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

##### **Субъекты, на которых направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

##### **Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии. В случае проведения тестирования на компьютерах время и место проведения тестирования преподаватели кафедры согласуют с информационно-вычислительным центром и доводят до сведения обучающихся.

##### **Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

##### **Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

##### **Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий. Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа зачёта, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии. Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в з.е. умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 3-х уровней:

- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)
- ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)
- ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)

#### **Соотношение заданий разных уровней и присуждаемые баллы**

	Вид промежуточной аттестации
	зачет
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	18
Кол-во баллов за правильный ответ	2
Всего баллов	<b>36</b>
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	8
Кол-во баллов за правильный ответ	4
Всего баллов	<b>32</b>
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	4
Кол-во баллов за правильный ответ	8
Всего баллов	<b>32</b>
Всего тестовых заданий	<b>30</b>
Итого баллов	<b>100</b>
Мин. количество баллов для аттестации	70

#### **Описание проведения процедуры:**

Тестирование является обязательным этапом зачёта/экзамена независимо от результатов текущего контроля успеваемости. Тестирование может проводиться на компьютере или на бумажном носителе.

##### Тестирование на бумажном носителе:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания обучающийся должен выбрать правильные ответы на тестовые задания в установленное преподавателем время.

Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа на зачете.

##### Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа на зачете .

#### **Результаты процедуры:**

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачётные ведомости в соответствующую графу.

## **4.2 Методика проведения устного собеседования**

**Целью процедуры** промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения

умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

**Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:**

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

**Субъекты, на которые направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

**Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) в соответствии с расписанием учебных занятий (если промежуточная аттестация проводится в форме зачета). Деканатом факультета может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

**Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

**Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

**Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты). Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

**Описание проведения процедуры:**

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование может проводиться по вопросам билета и (или) по ситуационной(ым) задаче(ам). Результат собеседования определяется оценками «зачтено», «не зачтено».

**Результаты процедуры:**

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачетные ведомости и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.