

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Дагестанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по учебной работе,
профессор Шахбанов Р.К.

Шахбанов Р.К. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

« - »

Индекс дисциплины - Б1.В.ОД.3

Специальность: 31.05.03 Стоматология.

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация выпускника: врач - стоматолог ОБЩЕЙ ПРАКТИКЕ

Факультет Стоматологический

Кафедра Биофизики, информатики и медаппаратуры

Форма обучения: очная

Курс: 1

Семестр: 2

Всего трудоемкость: 72/2 часов

лекции 14 часов
практические занятия 34 часа
самостоятельная работа 24 часов
форма контроля: зачет

Махачкала 2019 г



Рабочая программа учебной дисциплины «Медицинская информатика» разработана на основании рабочего учебного плана ОПОП ВО по специальности (направлению) 31.05.03 Стоматология, утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО ДГМУ Минздрава России, протокол №1 от 29.08.2019 г., в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 31.05.03 Стоматология, утвержденным приказом №96 Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2016 г..

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры биофизики, информатики и медаппаратуры от «31» августа 2019 г. протокол № 1

Рабочая программа согласована:

1. Директор НМБ ДГМУ _____  В.Р. Мусаева
2. Начальник УУМРС и ККО _____  А.М. Каримова
3. Декан стоматологического факультета _____  Т.А. Абакаров

СОСТАВИТЕЛИ:

1. Заведующий кафедрой, к.ф.-м.н., доцент. Магомедов М.А. 
2. к.ф.-м.н., доцент кафедры Муталипов М.М. 

1. Рецензент:

Заведующий кафедрой общей и биол.химии ДГМУ, профессор _____  Э.Р. Нагиев

2. Рецензент:

Заведующий кафедрой информатики и вычислительной техники ДГПУ, доцент _____  Ф.Э. Эсетов

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 31.05.03 «Стоматология» (приказ Минобрнауки № 95 от 9 февраля 2016г.).

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК) и общепрофессионально-культурных (ОПК) компетенций:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК - 1);
- готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-7);
- способность к участию в проведении научных исследований (ПК-21).

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

- овладение студентами теоретических основ теории вероятности и медико-биологической статистики, а также практики применения знаний по этой дисциплине для решения медицинских задач;
- овладение методами сбора и группировки статистических данных;
- овладение методами обработки статистических данных для получения научных и практических выводов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ООП) СПЕЦИАЛИСТА

2.1. Требования к входным знаниям для изучения данной дисциплины

Учебная дисциплина «Медико-биологическая статистика» изучается во втором семестре и относится к обязательным дисциплинам вариативной (региональной) части блока 1 «Дисциплины (модули)» Б1.В.ОД.3 по специальности «стоматология».

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие **знания, умения и навыки**, формируемые при изучении школьных курсов математики, информатики.

Знания: математических методов решения интеллектуальных задач.

Умения: излагать математические законы и теоремы; различать постоянные и переменные величины; отличать независимые и зависимые переменные; различать типы функций, проводить тождественные преобразования математических выражений.

Навыки: решать математические задачи.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать

- основные понятия теории вероятностей
- законы распределения;
- определение статистики;
- требование к выборке;
- основные понятия статистики;
- точечную и интервальную оценку;
- параметрические и непараметрические критерии проверки статистических гипотез;
- корреляционный и регрессивный анализ;
- линейный и нелинейный коэффициенты корреляции;
- метод наименьших квадратов;
- основные понятия дисперсионного анализа;
- однофакторный дисперсионный анализ;
- влияние различных уровней одного фактора;
- простейшие показатели временных рядов;
- способы выравнивания временных рядов;
- статистические методы обработки результатов измерений.

Уметь

- рассчитывать числовые характеристики случайных величин;
- представлять выборочные данные в табличном и графическом представлении;
- определить по выборке точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности;
- осуществлять статистическую проверку гипотез с использованием параметрических и непараметрических критериев;
- решать медико-биологические задачи с применением корреляционного, регрессивного и дисперсионного анализов;
- анализировать временные ряды;
- вычислять ошибки измерений;

Владеть,

- достаточным объемом знаний для решения статистических задач, встречаемых в практической деятельности врача.

Образовательные технологии

В учебной работе используются следующие образовательные технологии: лекция – визуализация, занятие – конференция, дебаты, мозговой шторм, мастер-класс, «круглый стол», дискуссия типа форум, деловая и ролевая учебная игра, занятие с использованием физических приборов и аппаратов, учебно-исследовательская работа студента, подготовка и защита рефератов, работа с ситуационными задачами и тестами.

Форма промежуточной аттестации

В соответствии с учебным планом форма промежуточной аттестации – зачет. Проводится в устной форме согласно локальному нормативному акту Даггосмедуниверситета.

4. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет по ФГОС ВО 72/2.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			2
Аудиторные занятия (всего), в том числе:		48	48
Лекции (Л)		14	14
Практические занятия (ПЗ)		34	34
Семинары (С)		-	-
Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:		24	24
Расчетно-графические работы			
Подготовка к текущему контролю (ПТК)			
Подготовка к промежуточному контролю (ППК)			
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)		(3)
	экзамен (Э)		
Общая трудоемкость	час.	72	72
	зач. ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№	№ компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование темы
1	ОК-1	Основы теории вероятностей, теоретической базы медицинской статистики	Классическое и статистическое определение вероятности события. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Повторные независимые испытания: формулы Бернулли и Пуассона. Случайные величины. Закон распределения и числовые характеристики дискретной случайной величины. Функция распределения и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Нормальный закон распределения.
2	ОК-1 ОПК-7	Основные понятия математической статистики. Точечная и интервальная оценка параметров генеральной совокупности.	Определение математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Требование к выборке. Статистическое распределение (вариационный ряд). Частота распределения. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики положения (выборочная средняя, мода, медиана, процентиля) и рассеяния (выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение) вариационного ряда. Точечная и интервальная оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке. Доверительный интервал, доверительная вероятность. Распределение Стьюдента.
3	ОПК-7 ПК-21	Статистическая проверка гипотез	Понятие о нулевой и конкурирующей гипотезах. Параметрические и непараметрические критерии. Сравнения генеральных средних двух произвольно и нормально распределенных

			<p>статистических совокупностей.</p> <p>Проверка гипотезы о равенстве генеральных дисперсий.</p> <p>Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности с применением коэффициента асимметрии, эксцесса, критерия χ^2, метода расчета теоретических частот.</p> <p>Непараметрические критерии: U – критерий (критерий Манна – Уитни), T- критерий Уайта, критерий знаков.</p>
4	ОК-1 ОПК-7	Корреляционный и регрессивный анализ	<p>Функциональная и корреляционная зависимости.</p> <p>Значение корреляционного анализа в медицине.</p> <p>Понятие о корреляционном поле. Коэффициент линейной корреляции. Особенности коэффициента линейной корреляции.</p> <p>Формулы коэффициента корреляции и ошибки коэффициента корреляции.</p> <p>Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции.</p> <p>Выборочное уравнение линейной регрессии.</p> <p>Метод наименьших квадратов.</p> <p>Параметры линейной регрессии.</p> <p>Нелинейная регрессия.</p> <p>Непараметрические показатели корреляционной зависимости. Коэффициент корреляции рангов Спирмена.</p>
5	ОК-1 ОПК-7	Дисперсионный анализ	<p>Основные понятия дисперсионного анализа.</p> <p>Сущность дисперсионного анализа.</p> <p>Факторная и случайная дисперсия.</p> <p>Значение дисперсионного анализа в медицине.</p> <p>Подходы, используемые в дисперсионном анализе. Дисперсионный анализ повторных измерений.</p> <p>Оценка значимости различия между факторной и остаточной дисперсией.</p> <p>Понятие о двухфакторном и многофакторном дисперсионном анализе.</p>
6	ОК-1 ОПК-7	Анализ временных рядов	<p>Определение временного ряда. Типы временных рядов. Простейшие показатели временных рядов и методы их оценки.</p> <p>Тренд временного ряда. Способы задания тренда.</p> <p>Выравнивание временного ряда. Способы отыскания параметров тренда в случае</p>

			выравнивания временного ряда по прямой. Абсолютные и относительные показатели отклонений уровней временного ряда относительно тренда.
7	ОК-1 ОПК-7 ПК-21	Статистические методы обработки результатов экспериментальных измерений	Определение измерения. Задачи измерения. Типы ошибок измерений. Случайные погрешности. Среднее арифметическое значение измеряемой величины Абсолютная погрешность одного измерения. Средняя арифметическая погрешность. Погрешность среднего арифметического значения. Оценка случайной погрешности. Погрешности косвенных измерений. Точность измерительных приборов.

Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	ЛЗ	ПЗ	СРС	Общая трудоемкость	Форма текущего контроля
1	Основы теории вероятности	2	2	6	4	12	Письменный, устный опрос
2	Основные понятия статистики. Точечная и интервальная оценка параметров генеральной совокупности		2	8	6	16	Письменный, устный опрос
3	Статистическая проверка гипотез		2	10	2	14	Письменный, устный опрос
4	Корреляционный и регрессивный анализ		2	6	6	14	Письменный, устный опрос
5	Дисперсионный анализ		2	6	2	10	Письменный, устный опрос
6	Анализ временных рядов		2	4	2	8	Письменный опрос
7	Статистические методы обработки результатов экспериментальных исследований		2	4	2	8	Письменный, устный опрос
	Итого		14	34	24	72	

5.2. Название тем лекций и количество часов учебной дисциплины

№	Название лекции	Содержание	Часы
1	Теория вероятностей	<p>Вероятность случайного события. Условная вероятность. Основные теоремы теории вероятностей. Условие нормировки. Полная вероятность. Формулы Байеса. Случайные величины. Дискретные и непрерывные величины.</p> <p>Распределение случайных величин. Числовые характеристики случайной величины – математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Законы распределения случайной величины. Биноминальное распределение, распределение Пуассона, нормальное распределение.</p>	2
2	Основные понятия медико-биологической статистики. Точечная и интервальная оценка параметров генеральной совокупности	<p>Определение математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Требование к выборке. Статистическое распределение выборки (вариационный ряд). Частоты распределения. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики положения (выборочная средняя, мода, медиана, процентиля) и рассеяния (выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение) вариационного ряда. Точечная и интервальная оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке. Доверительный интервал, доверительная вероятность. Распределение Стьюдента.</p>	2
3	Статистическая проверка гипотез	<p>Понятие о нулевой и конкурирующей гипотезах. Статистический критерий и уровень значимости. Сравнение генеральных средних двух нормально распределенных статистических совокупностей (большие независимые выборки). Сравнение генеральных средних двух нормально распределенных статистических совокупностей (малые независимые выборки). Проверка гипотезы о равенстве генеральных дисперсий. Параметрические и непараметрические критерии</p>	2

4	Корреляционный и регрессивный анализ зависимости между случайными величинами	Функциональная и корреляционная зависимости. Значение корреляционного анализа в медицине. Понятие о корреляционном поле. Коэффициент линейной корреляции. Особенности коэффициента корреляции. Формулы коэффициента корреляции и ошибки коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента линейной корреляции. Выборочное уравнение линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Параметры линейной регрессии. Нелинейная регрессия. Непараметрические показатели корреляционной зависимости. Коэффициент корреляции рангов Спирмена	2
5	Анализ временных рядов	Определение временного ряда. Типы временных рядов. Простейшие показатели временных рядов и методы их оценки. Тренд временного ряда. Способы задания тренда. Выравнивание временного ряда. Способы отыскания параметров тренда в случае выравнивания временного ряда по прямой. Абсолютные и относительные показатели отклонений уровней временного ряда около тренда.	2
6	Дисперсионный анализ	Основные понятия дисперсионного анализа. Сущность дисперсионного анализа. Факторная дисперсия, случайная дисперсия. Оценка значимости различия между факторной и остаточной дисперсией. Значение дисперсионного анализа в медицине. Подходы, используемые в дисперсионном анализе. Дисперсионный анализ повторных измерений. Оценка значимости различия между факторной и остаточной дисперсией. Понятие о двухфакторном и многофакторном дисперсионном анализе.	2
7	Статистические методы обработки результатов экспериментальных измерений	Определение измерения. Задачи измерения. Типы ошибок измерений. Измерения прямые и косвенные. Определение погрешностей прямых и косвенных измерений	2
Всего			14

5.3. Название тем практических занятий

№	Тематика занятий	Кол-во часов
1	Случайное событие. Характеристики случайных событий. Основные теоремы теории вероятностей.	2
2	Случайные величины. Распределение случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Законы распределения случайной величины.	2
3	Статистическое распределение (вариационный ряд). Характеристики распределения: абсолютная и относительная частота. Полигон и гистограмма.	2
4	Характеристики положения и рассеяния.	2
5	Точечная и интервальная оценка параметров генеральной совокупности.	2
	Доверительный интервал. Коэффициент Стьюдента.	2
6	Проверка гипотезы о равенстве генеральных средних (параметрические критерии). Гипотеза о равенстве генеральных дисперсий.	2
7	Проверка гипотезы о нормальном распределении с помощью коэффициентов асимметрии и эксцесса.	2
8	Проверка гипотезы о нормальном распределении с помощью χ^2 критерия. Расчет теоретических частот.	2
9	Коэффициент корреляции. Расчет коэффициентов линейной регрессии.	2
10	Регрессивный анализ. Выборочное уравнение линейной регрессии.	2
11	Непараметрические критерии: ранговый U- критерий, критерии знаков.	2
12	Однофакторный дисперсионный анализ. Влияние различных уровней одного фактора. Оценка факторной и случайной дисперсии	2
	.	2
13	Контроль значимости различия между факторной и случайной дисперсией.	2
14	Простейшие показатели временных рядов.	2
15	Тренд временного ряда. Механизм выравнивания временного ряда.	2
16	Статистические методы обработки результатов измерений. Прямые измерения.	2
17	Статистические методы обработки результатов измерения. Косвенные измерения	2
	Всего	34

5.4. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	Теория вероятностей – теоретическая основа медицинской статистики. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.	Написание реферата. Подготовка к промежуточному контролю знаний.	4

2	Основы выборочного метода. Выборочные характеристики распределения.	Подготовка к текущим занятиям и промежуточному контролю знаний.	5
3	Статистическая проверка гипотез. Критерии знаков.	Подготовка к текущим занятиям и промежуточному контролю знаний.	4
4	Корреляционный и регрессивный анализ зависимости между случайными величинами	Написание реферата. Подготовка к промежуточному контролю знаний.	5
5	Двухфакторный дисперсионный анализ.	Подготовка к промежуточному контролю знаний.	2
6	Нестационарные временные ряды. Прогнозирование временных рядов.	Написание реферата. Подготовка к промежуточному контролю знаний.	2
7	Понятие о математических методах оптимизации.	Подготовка к промежуточному контролю	2
	Итого		24

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Текущий контроль знаний осуществляется путем проведения письменных контрольных работ и в тестовой форме.

а. Примеры вариантов, выставляемых на текущий контроль в письменной форме.

Тема: Основы теории вероятности. (ОК-1)

1. Случайное событие.
2. Классическое определение вероятности. Интервал значений вероятности.

3. Теория вероятностей (определение).
4. Теорема сложения вероятностей.
5. Дано распределение случайной величины X.

X	17	4	8	12	10
P	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1

Вычислить числовые характеристики случайной величины X (в ходе вычислений значение математического ожидания округлить до целого числа).

6. Формула нормального распределения. Параметры нормального распределения.

Тема: Основы медико-биологической статистики (ОК-1)

1. Вариационный ряд. Абсолютная и относительная частоты.
2. Степенные и структурные средние.
3. Точечная оценка. Требование, предъявляемое к точечным оценкам.

Задача. Ниже представлены данные, полученные при исследовании некоторого признака x: 12, 15, 10, 8, 7, 10, 8, 13, 9.

Объем выборки $n=10$

Составить ранжированный, вариационный ряд.

Определить среднее арифметическое \bar{x} (значение \bar{x} округлить до целого числа)

Определить среднее квадратическое отклонение s_x ;

Определить доверительный интервал математического ожидания, коэффициент Стьюдента $t=2,16$

Построить полигон относительных частот. (ПК-21)

Тема: Статистическая проверка гипотез (ОПК-7)

1. Понятие о нулевой и конкурирующей гипотезах
2. Параметрические и непараметрические критерии
3. Сравнение генеральных средних двух нормально распределенных статистических совокупностей по выборкам большого объема ($n>30$)
4. Проверка гипотезы о равенстве генеральных дисперсий
5. Сравнение генеральных средних двух нормально распределенных статистических совокупностей по выборкам малого объема ($n<30$)

Задача. Имеется две группы лабораторных мышей: опытная группа ($n_1=7$) и контрольная группа ($n_2=9$). Измерена масса в граммах этих мышей.

$n_1=7$ 63; 68; 71; 73; 74; 77; 80

$n_2=9$ 58; 60; 65; 68; 70; 72; 74; 76; 80

Используя T - критерий оценить значимость различия массы мышей при уровне значимости $\gamma=0,01$.

Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности с применением коэффициента асимметрии эксцесса критерии χ^2 метода расчета теоретических частот

6 Непараметрические критерии: U – критерий (критерий Манна- Уитни). T – критерий Уайта, критерий знаков Z.

Тема: Корреляционный и регрессивный анализ (ОПК-7)

1. Функциональная и корреляционная зависимость
2. Значение корреляционного анализа
3. Формулы коэффициента корреляции и ошибки коэффициента линейной корреляции.

Задача. При уровне значимости $\gamma=0,05$ проверить гипотезу о значимости вы-

выборочного коэффициента корреляции $r=0,97$ между диаметром пыльцы шаровидной фуксии и количеством пор, расположенных в экваториальной плоскости пылинки. Объем выборки $n=50$.

Понятие о корреляционном поле.

Выборочное уравнение линейной регрессии. Метод наименьших квадратов.

Параметры линейной регрессии.

4. Нелинейная регрессия.

5. Непараметрические показатели корреляционной зависимости. Коэффициент корреляции рангов Спирмена.

Тема: Дисперсионный анализ. (ОПК-7)

1. Основные понятия дисперсионного анализа.

2. Сущность дисперсионного анализа.

3. Факторная дисперсия и случайная дисперсия.

4. Значение дисперсионного анализа в медицине.

5. Подходы, используемые в дисперсионном анализе. Дисперсионный анализ повторных измерений.

6. **Задача.** Методом дисперсионного анализа при уровне значимости $\gamma=0,05$ проверить эффективность действия рентгеновского излучения (фактор А) на скорость размножения бактерий Х определенного вида по результатам экспериментальных данных, приведенных в табл. 4. В ней представлен относительный уровень (в процентах) размножения облученных бактерий по сравнению с уровнем размножения необлученных бактерий.

Таблица 4

Номер испытания	Доза облучения (в усл. ед.)			
	$A_1=1$	$A_2=2$	$A_3=3$	$A_4=4$
1	94	87	83	77
2	96	91	85	76
3	97	86	82	77
4	92	88	84	79

7. Оценка значимости различий между факторной и остаточной дисперсией.

8. Понятие о двухфакторном и многофакторном дисперсионном анализе. (ПК-21)

Тема: Временные ряды. (ОПК-7)

1. Определение временного ряда. Типы временных рядов.

2. Простейшие показатели временных рядов и методы их оценки.

3. **Задача.** В табл. 7 приведены сведения по ежегодной смертности новорожденных детей в Дагестане и Ингушетии на 1000 родившихся за период с 1990 по 1996 гг.

Таблица 7

Годы	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Ингушетия	19,9	20,3	19,6	21,7	18,0	17,6	18,3
Дагестан	20,3	22,1	21,3	22,5	18,8	17,4	19,6

- а. Определить цепные и базисные абсолютные приросты и темпы роста смертности детей.
 - б. Произвести выравнивание рядов по прямой $\bar{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t$. Построить график уравнения $\bar{y}_t = a_0 + a_1 \cdot t$.
 - в. Определить абсолютные и относительные показатели фактических и рассчитанных значений уровня рядов. (ПК-21)
4. Тренд временного ряда. Способы задания тренда.
 5. Выравнивание временного ряда. Способы отыскания параметров тренда в случае выравнивания временного ряда по прямой.
 6. Абсолютные и относительные показатели отклонений уровней временного ряда около тренда.

Тема: Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований. (ПК-21, ОПК-7)

1. Определение измерения. Задачи измерения.
2. Типы ошибок измерений.
3. **Задача.** Пусть в результате шести измерений получены значения роста новорожденного ребенка в см: $x_1 = 55,2$; $x_2 = 55$; $x_3 = 55,4$; $x_4 = 54,9$; $x_5 = 55,1$; $x_6 = 55,3$. Вычислить истинную величину роста ребенка, абсолютную и относительную погрешности измерений при доверительной вероятности $P = 0,95$.
4. Погрешности измерений. Случайные погрешности.
5. Среднее арифметическое значение измеряемой величины
6. Абсолютная погрешность одного измерения.
7. Средняя арифметическая погрешность.
8. Относительная погрешность.
9. Закон распределения случайных погрешностей. Погрешность среднего арифметического значения.
10. Оценка случайной погрешности.
11. Погрешности косвенных измерений.
12. Оценка промахов.
13. Точность измерительных приборов.

в. Тесты для промежуточного контроля

Код компетенции	Оценочный материал
ОК-1 ОПК-7	1. Корреляционная связь (зависимость) - это такой вид зависимости величины Y от величины X , при которой: <ul style="list-style-type: none"> а. каждому значению независимой переменной x соответствует строго определенное значение зависимой переменной y; б. каждому значению независимой переменной y соответствует строго определенное значение зависимой переменной x, в. каждому значению независимой переменной x может соответствовать не одно, а несколько значений зависимой переменной y, г. каждому значению независимой переменной y соответствует не одно а несколько значений зависимой переменной x. 2. Функциональная связь (зависимость) - это такой вид зависимости

- между величиной Y от величины X , когда:
- +а. каждому значению независимой переменной x соответствует строго определенное значение зависимой переменной y ;
 - б. каждому значению независимой переменной y соответствует строго определенное значение зависимой переменной x ,
 - в. каждому значению независимой переменной x может соответствовать не одно, а несколько значений зависимой переменной x ,
 - г. каждому значению независимой переменной Y соответствует не одно а несколько значений зависимой переменной X .
- д. это такой вид зависимости при котором с ростом независимой переменной Y зависимая переменная X уменьшается
3. Объем корреляции - это число объектов
- +а. отобранных для исследования из генеральной совокупности,
 - б. однородных относительно некоторого количественного или качественного признака,
 - в. подлежащих исследованию,
 - г. отобранных для исследования из любой совокупности.
4. Корреляционное поле это участок, который занят точками с координатами $(X_i; Y_i)$ на:
- +а. координатной плоскости,
 - б. координатной оси OX ,
 - в. координатной оси OY ,
 - г. координатных осях OX, OY
5. Прямая корреляция - это такая корреляция, при которой с ростом независимой переменной X
- +а. среднее значение зависимой переменной Y возрастает,
 - б. среднее значение переменной Y уменьшается,
 - в. зависимая переменная Y возрастает,
 - г. зависимая переменная Y уменьшается.
6. Обратная корреляция это такая корреляция, при которой с ростом независимой переменной x :
- а. среднее значение зависимой переменной y растет,
 - +б. среднее значение зависимой переменной y уменьшается,
 - в. значения зависимой переменной y возрастают,
 - г. значения зависимой переменной y уменьшаются.
7. Коэффициент корреляции:
- а. мера зависимости случайных величин, выраженной несколькими числами,
 - б. степень зависимости между случайными величинами, выраженными в числах,
 - в. показатель степени зависимости между признаками, выраженными в числах,
 - +г. характеристика тесноты связи между признаками, выраженная одним числом.
8. Коэффициент корреляции Спирмена используется для описания:
- а. линейной связи между нормально распределенными случайными величинами,
 - +б. нелинейной связи между произвольно распределенными признаками,
 - в. сложновременной связи между нормально распределенными признаками,

г. тригонометрической связи между нормально распределенными признаками.

9. Коэффициент корреляции Пирсона используется для описания:

+а. линейной связи между нормально распределенными случайными величинами,

б. нелинейной связи между произвольно распределенными признаками,

в. сложновременной связи между нормально распределенными признаками,

г. тригонометрической связи между нормально распределенными признаками.

10. Формула коэффициента корреляции:

$$\text{а. } r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}}, \quad \text{б. } r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 - \sum (y_i - \bar{y})^2}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}}$$

$$\text{в. } r = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}}, \quad \text{+г. } r = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) \cdot \sum (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

11. Коэффициент корреляции принимает значения:

а. от 0 до 1, б. от ∞ до $+\infty$, в. от -1 до 1, г. от -1 до 0.

12. Абсолютное значение коэффициента корреляции $r=1$. Что это значит?

а. корреляция обратная и слабая,

б. корреляция отсутствует,

в. корреляция прямая и тесная,

+г. корреляция перешла в линейную зависимость.

13. Коэффициент корреляции $r = -0,8$. Что это означает?

а. корреляция обратная и слабая,

б. корреляция отсутствует,

в. корреляция прямая и тесная,

+г. корреляция обратная и тесная.

14. Коэффициент корреляции $r = 0,3$. Что это означает?

а. корреляция обратная и слабая,

+ б. корреляция отсутствует,

в. корреляция прямая и тесная,

г. корреляция обратная и тесная.

15. Коэффициент корреляции $r = 0,6$. Что это означает?

а. корреляция обратная и слабая,

+ б. корреляция прямая, слабая

в. корреляция прямая и тесная,

г. функциональная прямая.

16. Коэффициент корреляции $r = -0,5$. Это означает, что:

+а. корреляция обратная и слабая,

б. корреляция отсутствует,

в. корреляция прямая и тесная,

г. корреляция обратная и тесная

17. Контроль достоверности выборочного коэффициента корреляции осуществляется сравнением:

а. экспериментального критерия достоверности $t_{\text{экс}}$ и коэффициента корреляции r .

б. критического значения $t_{\text{кр}}$ и коэффициент корреляции r .

в. выборочных средних \bar{x} и \bar{y}

+г. экспериментального и критического критерия достоверности $t_{\text{экс}}$ и $t_{\text{кр}}$.

18. Экспериментальное значение критической достоверности при малой выборке вычисляется по формуле:

$$\text{а. } t_{\text{экс}} = r \sqrt{\frac{n-1}{1-r^2}}; \quad \text{б. } t_{\text{экс}} = r^2 \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}; \quad \text{в. } t_{\text{экс}} = r \sqrt{\frac{n^2-2}{1-r^2}};$$

$$+\text{г. } t_{\text{экс}} = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}.$$

19. Экспериментальное значение критической достоверности при большой выборке вычисляется по формуле:

$$\text{а. } t_{\text{экс}} = r \sqrt{\frac{n-1}{1-r^2}}; \quad \text{б. } t_{\text{экс}} = r^2 \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}; \quad \text{в. } t_{\text{экс}} = r \sqrt{\frac{n^2-2}{1-r^2}};$$

$$+\text{г. } t_{\text{экс}} = r \sqrt{\frac{n}{1-r^2}}.$$

20. В биологии связь между признаками могут иметь нелинейный характер и описываться уравнением параболы, который имеет вид:

$$\text{а. } y = a + v \cdot x; \quad \text{б. } y = a \cdot v^x; \quad \text{в. } y = \frac{a}{x} + v; \quad +\text{г. } y = a + vx + c \cdot x^2.$$

21. В биологии связь между признаками могут иметь нелинейный характер и описывается уравнением гиперболы, который имеет вид:

$$\text{а. } y = a + v \cdot x; \quad \text{б. } y = a \cdot v^x; \quad +\text{в. } y = \frac{a}{x} + v; \quad \text{г. } y = a + vx + c \cdot x^2.$$

22. В биологии связь между признаками могут иметь нелинейный характер и описываться степенным уравнением:

$$\text{а. } y = a + v \cdot x; \quad \text{б. } y = a \cdot v^x; \quad \text{в. } y = \frac{a}{x} + v; \quad +\text{г. } y = a \cdot x^3.$$

23. значение критерия достоверности $t_{\text{кр}}$ определяется по таблице в зависимости от

- а. объема выборки и доверительной вероятности,
- б. объема выборки и уровня значимости,
- в. числа степеней свободной и доверительной вероятности,
- +г. числа степеней свободы и уровня значимости.

24. Если $t_{\text{экс}} > t_{\text{кр}}$, то при заданном уровне значимости γ делают вывод о

- а. равенстве средних значений,
- б. равенстве дисперсий
- в. недостоверности выборочного коэффициента корреляции,
- +г. достоверности выборочного коэффициента корреляции.

25. Если $t_{\text{экс}} < t_{\text{кр}}$, при заданном уровне значимости γ делают вывод о

- а. равенстве средних значений,
- б. равенстве дисперсий,
- +в. недостоверности выборочного коэффициента корреляции,
- г. необходимости дополнительного исследования.

26. Выборочный коэффициент корреляции r надежно характеризует связь между:

- а. произвольно распределенными случайными величинами x и y ,
- +б. нормально распределенными случайными величинами x и y ,

- в. произвольно распределенной величины X и нормально распределенной величины Y ,
 г. при любом распределении величин X и Y .
27. Ошибка коэффициента корреляции характеризует достоверность корреляции между:
- +а. произвольно распределенными случайными величинами X и Y ,
 - б. нормально распределенной случайной величины X и Y ,
 - в. произвольно распределенной величины X и нормально распределенной величины Y ,
 - г. нормально распределенной величины X и произвольно распределенной величины Y .
28. Ошибка коэффициента корреляции η определяется по формуле:
- а. $\eta = \frac{1-r^2}{\sqrt{m}}$, б. $\eta = \frac{\sqrt{1-r^2}}{m}$, +в. $\eta = \sqrt{\frac{1-r^2}{m}}$, г. $\eta = \frac{1-r^2}{m}$,
- д. $\eta = \sqrt{\frac{m}{1-r^2}}$.
29. При прямой корреляции:
- а. с увеличением величины одного признака значение другого признака возрастает,
 - б. с увеличением величины одного признака значение другого признака уменьшается,
 - +в. с увеличением одного признака среднее значение другого признака возрастает,
 - г. с увеличением величины одного признака среднее значение другого уменьшается.
30. При обратной корреляции:
- а. с увеличением величины одного признака значение другого признака возрастает,
 - б. с увеличением величины одного признака значение другого признака уменьшается,
 - в. с увеличением одного признака среднее значение другого признака возрастает,
 - +г. с увеличением величины одного признака среднее значение другого уменьшается.
31. В случае тесной связи между случайными величинами x и y корреляционное поле имеет вид:
- а. круга с сильным разбросом точек (x_i, y_i) ,
 - +б. эллипса со сгущением разброса точек (y_i, x_i) ,
 - в. прямой с незначительным разбросом точек (y_i, x_i) ,
 - г. эллипса с сильным разбросом точек (y_i, x_i) .
32. В случае слабой связи между случайными величинами X и Y корреляционное поле имеет вид:
- а. круга с сильным разбросом точек,
 - б. эллипса со сгущением разброса точек (x_i, y_i) ,
 - в. прямой с незначительным разбросом точек,
 - +г. эллипса с сильным разбросом точек.
33. Уравнение линейной регрессии имеет вид:
- а. круга с сильным разбросом точек,
 - б. эллипса со сгущением разброса точек,
 - +в. прямой,
 - г. эллипса с сильным разбросом точек.

	<p>34. Регрессией называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> +а. изменение одной величины в зависимости от изменения одной или нескольких других величин, б. изменение одной величины вне зависимости от изменения от другой величины, в. изменения одной величины при постоянстве всех других величин, г. постоянство одной величины при изменении всех других величин. <p>35. Что используется для выражения регрессии?</p> <ul style="list-style-type: none"> а. опытные и теоретические ряды, б. линии регрессии, уравнение регрессии, в. коэффициент линейной регрессии, +г. все перечисленные. <p>36. Уравнение линейной регрессии y на x имеет вид:</p> <ul style="list-style-type: none"> а. $\bar{x}_y = a + b \cdot y$, б. $\bar{x}_y = a + b \cdot x_y$, в. $\bar{y}_x = a + b \cdot x$, г. $\bar{y}_x = a + b \cdot x_y$. <p>37. Уравнение линейной регрессии x на y:</p> <ul style="list-style-type: none"> +а. $\bar{x}_y = a + b \cdot y$, б. $\bar{x}_y = a + b \cdot x_y$, в. $\bar{y}_x = ax^2 + b$, г. $\bar{y}_x = b + a \cdot y$. <p>38. Метод, используемый при определении параметров a, b в уравнении регрессии:</p> <ul style="list-style-type: none"> а. метод определения постоянной интегрирования, б. метод наименьших квадратов, +в. метод наибольших квадратов, г. все перечисленные. <p>39. Формула коэффициента (свободного члена) в уравнении линейной регрессии y на x:</p> <ul style="list-style-type: none"> а. $a = \bar{x}_y - r_{yx} \bar{y}$ б. $a = \bar{x}_y - r_{xy} \bar{y}$, в. $a = \bar{y}_x - r_{xy} \bar{x}$ +г. $a = \bar{y}_x - r_{yx} \bar{x}$. <p>40. Формула коэффициента регрессии y на x:</p> $а. b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i - n \sum_{i=1}^n y_i^2}{(\sum_{i=1}^n x_i)^2 - n \sum_{i=1}^n y_i^2};$ $б. b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i^2}{(\sum_{i=1}^n x_i)^2 - n \sum_{i=1}^n x_i^2};$ $+в. b = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \sum_{i=1}^n x_i - n \sum_{i=1}^n x_i y_i}{(\sum_{i=1}^n x_i)^2 - n \sum_{i=1}^n x_i^2};$ $г. b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \sum_{i=1}^n y_i^2}{[\sum_{i=1}^n x_i - \sum_{i=1}^n y_i]^2}.$ <p>41. Какие еще регрессии встречаются в области биологии, кроме линейных? В биологии встречаются регрессии выраженные уравнением:</p> <ul style="list-style-type: none"> а. параболы, б. гиперболы, в. всех перечисленных, г. показательного типа.
<p>ОК-1 ОПК-7 ПК-21</p>	<p>42. Что называется измерением?</p> <ul style="list-style-type: none"> +а. нахождение значения физической величины опытным путем техническими средствами б. выбор единиц физической величины практическими соображениями в. получать истинное значение измеряемой величины <p>43. Какие бывают измерения?</p> <ul style="list-style-type: none"> а. прямые б. косвенные +в. все указанные <p>44. Виды погрешностей прямых измерений.</p>

- а. грубые
- б. систематические
- в. инструментальные
- г. случайные
- +д. все указанные

45. Укажите причины возникновения грубых погрешностей.

- +а. в результате невнимания или усталости экспериментатора
- б. не учитываются влияние некоторых факторов, неисправности измерительных приборов, смещение нуля в приборах
- в. погрешности, возникающие из-за несовершенства средства измерений. Определяются классом точности приборов.
- г. следствием действия факторов, влияние которых невозможно учесть

46. Укажите причины возникновения систематических погрешностей.

- а. в результате невнимания или усталости экспериментатора
- +б. не учитываются влияние некоторых факторов, неисправности измерительных приборов, смещение нуля в приборах
- в. погрешности возникающие из-за несовершенства средства измерений. Определяются классом точности приборов.
- г. следствием действия факторов, влияние которых невозможно учесть

47. Укажите причины возникновения инструментальных ошибок.

- а. в результате невнимания или усталости экспериментатора
- б. не учитываются влияние некоторых факторов, неисправности измерительных приборов, смещение нуля в приборах
- +в. погрешности, возникающие из-за несовершенства средства измерений. Определяются классом точности приборов.
- г. следствием действия факторов, влияние которых невозможно учесть

48. Укажите причины возникновения случайных ошибок.

- а. в результате невнимания или усталости экспериментатора
- б. не учитываются влияние некоторых факторов, неисправности измерительных приборов, смещение нуля в приборах
- в. погрешности, возникающие из-за несовершенства средства измерений. Определяются классом точности приборов.
- +г. следствием действия факторов, влияние которых невозможно учесть

49. Виды распределения случайных величин.

- а. равномерное распределение
- б. распределение Пуассона
- в. закон распределения Гаусса
- +г. все указанные выше
- д. распределение Максвелла

50. Укажите условие, при котором случайные погрешности подчиняются закону Гаусса

- а. если наиболее вероятным значение измеряемой величины является ее среднее арифметическое значение
- б. погрешности измерения принимают непрерывный ряд значений
- в. одинаковые погрешности, но противоположного знака, равновероятны

г. с увеличением погрешности вероятность ее уменьшается
+д. все перечисленное

51. Что называется погрешностью измерений?

- а. разность между истинным значением измеряемых величин и абсолютной ошибкой
- +б. разность между значениями, полученными при измерении, и истинными значениями измеряемых величин
- в. разность между абсолютной погрешностью и относительной погрешностью

52. Что называется абсолютной погрешностью?

- а. сумма между измеренным значением величины и истинным значением величины
- +б. разность между измеренным значением величины истинным значением величины
- в. произведение измеренного значения величины на истинное значение величины

53. Что называется относительной погрешностью?

- а. сумма между измеренным значением величины и истинным значением величины
- б. разность между измеренным значением величины истинным значением величины
- в. произведение измеренного значения величины на истинное значение величины
- +г. отношение абсолютной погрешности к истинному значению величины

54. Истинное значение величины равно 10 см, измеренное значение равно 10,02 см. Чему равна абсолютная погрешность?

- а. 20,02 б. 0,99 в. 102 +г. 0,02

55. Истинное значение величины равно 10 см, измеренное значение равно 10,2 см. Чему равна относительная погрешность?

- а. 20,02 б. 0,99 в. 102 +г. 0,002

56. Укажите формулу среднего арифметического значения

а. $\Delta\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\Delta x_i|$ +б. $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta x_i$ в. $\Delta\bar{x} = \frac{1}{\sqrt{n(n-1)}} \sum_{i=1}^n |\Delta x_i|$

г. $E = \frac{\Delta\bar{x}}{x} 100\%$

57. Средняя арифметическая погрешность всех измерений для $n \geq 30$

+а. $\Delta\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\Delta x_i|$ б. $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta x_i$ в. $\Delta\bar{x} = \frac{1}{\sqrt{n(n-1)}} \sum_{i=1}^n |\Delta x_i|$

г. $E = \frac{\Delta\bar{x}}{x} 100\%$

58. Средняя арифметическая погрешность всех измерений для $n < 30$

а. $\Delta\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\Delta x_i|$ б. $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta x_i$ +в. $\Delta\bar{x} = \frac{1}{\sqrt{n(n-1)}} \sum_{i=1}^n |\Delta x_i|$

г. $E = \frac{\Delta\bar{x}}{x} 100\%$

59. Формула относительной погрешности измерений

а. $E = \frac{\bar{x}}{\Delta\bar{x}} 100\%$ б. $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta x_i$ в. $\Delta\bar{x} = \frac{1}{\sqrt{n(n-1)}} \sum_{i=1}^n |\Delta x_i|$ +г.

$$E = \frac{\Delta \bar{x}}{\bar{x}} 100\%$$

60. Формула абсолютной погрешности измерения

$$+a. \Delta \bar{x} = |x_n - \bar{x}| \quad б. \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta x_i \quad в. \Delta \bar{x} = \frac{1}{\sqrt{n(n-1)}} \sum_{i=1}^n |\Delta x_i| \quad г.$$

$$E = \frac{\Delta \bar{x}}{x} 100\%$$

61. Теория определения случайных погрешностей прямых измерений

+а. определение случайных погрешностей осуществляется методами статистической математики

б. измеряемая величина определяется по формуле, заданной через величины, измеряемые прямым путем

в. измерением физической величины в результате которого устанавливается во сколько раз измеряемая величина больше или меньше величины, принятой за меру единицы измерения

62. Средняя квадратическая погрешность измерений при объеме $n < 30$

$$a. \Delta \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\Delta x_i| \quad б. S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta x_i^2}{n-1}} \quad +в. \Delta \bar{x} = \frac{1}{\sqrt{n(n-1)}} \sum_{i=1}^n |\Delta x_i|$$

$$г. S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta x_i^2}{n}}$$

63. Средняя квадратическая погрешность измерений при объеме выборки $n \geq 30$

$$a. \Delta \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\Delta x_i| \quad б. S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta x_i^2}{n-1}} \quad в. \Delta \bar{x} = \frac{1}{\sqrt{n(n-1)}} \sum_{i=1}^n |\Delta x_i|$$

$$+г. S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta x_i^2}{n}}$$

64. Средняя квадратическая погрешность измерений при объеме выборки $n < 30$

$$a. \Delta \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\Delta x_i| \quad +б. S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta x_i^2}{n-1}} \quad в. \Delta \bar{x} = \frac{1}{\sqrt{n(n-1)}} \sum_{i=1}^n |\Delta x_i|$$

$$г. S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta x_i^2}{n}}$$

65. Средняя квадратическая погрешность косвенных измерений

$$a. S_k = \sqrt{\frac{\Delta x_1^2 + \Delta x_2^2 + \dots + \Delta x_n^2}{n-1}}$$

$$\text{б. } S_k = \sqrt{\frac{\Delta x_1^2 + \Delta x_2^2 + \dots + \Delta x_n^2}{n(n-1)}}$$

$$+\text{в. } S_y = \sqrt{\left(\frac{dy}{dx_1} - S_{x_1}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dx_2} - S_{x_2}\right)^2 + \dots + \left(\frac{dy}{dx_n} - S_{x_n}\right)^2}$$

$$\text{г. } \Delta \bar{x} = \frac{t S_x}{\sqrt{n}}$$

66. Абсолютная погрешность косвенных измерений

$$\text{а. } S_k = \sqrt{\frac{\Delta x_1^2 + \Delta x_2^2 + \dots + \Delta x_n^2}{n-1}}$$

$$\text{б. } S_k = \sqrt{\frac{\Delta x_1^2 + \Delta x_2^2 + \dots + \Delta x_n^2}{n(n-1)}}$$

$$\text{в. } S_y = \sqrt{\left(\frac{dy}{dx_1} - S_{x_1}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dx_2} - S_{x_2}\right)^2 + \dots + \left(\frac{dy}{dx_n} - S_{x_n}\right)^2}$$

$$+\text{г. } \Delta \bar{y} = \frac{t S_y}{\sqrt{n}}$$

67. Относительная погрешность косвенных измерений

$$+\text{а. } E = \frac{\Delta \bar{y}}{\bar{y}} 100\% \quad \text{б. } E = \frac{\bar{y}}{\Delta \bar{y}} \quad \text{в. } E = \frac{\Delta \bar{x}}{x} 100\%$$

68. При четырех измерениях получены $x_1=2, x_2=3, x_3=4, x_4=5$. Найти среднее арифметическое значение этих измерений

а. 3,0 +б. 3,5 в. 2,5 г. 4

69. При четырех измерениях получены $x_1=1, x_2=2, x_3=3, x_4=4$. Найти среднюю квадратическую погрешность этих измерений

а. 2,52 б. 3,53 +в. 2,24 г. 3,25

70. При четырех измерениях получены $x_1=1, x_2=2, x_3=3, x_4=4$. Найти абсолютную погрешность этих измерений

а. 2,58 +б. 3,58 в. 1,58 г. 1,62

71. При трех измерениях длины и ширины прямоугольника

получены следующие значения $x_1=1,1 \quad x_2=2,1; x_1=1,2 \quad x_2=2,2;$
 $x_1=1,3 \quad x_2=2,3$. Найти оценку площади прямоугольника.

а. 0,018 б. 0,019 +в. 0,016 г. 0,014

72. При трех измерениях длины и ширины прямоугольника

получены следующие значения $x_1=1,1 \quad x_2=2,1; x_1=1,2 \quad x_2=2,2;$
 $x_1=1,3 \quad x_2=2,3$. Найти абсолютную погрешность измерений.

а. 0,035 б. 0,042 +в. 0,040 +г. 0,045

73. При трех измерениях длины и ширины прямоугольника

получены следующие значения $x_1=1,1 \quad x_2=2,1; x_1=1,2 \quad x_2=2,2;$
 $x_1=1,3 \quad x_2=2,3$. Найти относительную погрешность измерений.

а. 23,2 б. 24,2 +в. 25,2 г. 26,2

с. Оценочные средства для промежуточного контроля

Код компетенции	Оценочный материал
<p>ОК-1 ОК-5</p> <p>ОПК-7</p> <p>ОПК-7</p> <p>ПК-21</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Случайные события. Вероятность случайного события. 2. Основные теоремы теории вероятностей. 3. Формула Байеса. 4. Случайные величины и их виды. 5. Числовые характеристики случайных величин. 6. Законы распределения случайной величины. 7. Статистическое распределение (вариационный ряд). Гистограмма и полигон 8. Нормальное распределение 9. Характеристики положения и вариации (рассеяния) 10. Точечная и интервальная оценка параметров генеральной совокупности, распределения по ее опытным данным (по выборке). 11. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Коэффициент Стьюдента 12. Статистическая проверка гипотез о равенстве генеральных дисперсий. 13. Сравнение генеральных средних и дисперсий 14. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых неизвестны, но одинаковы (малая независимая выборка) 15. Применение коэффициентов асимметрии и эксцесса для проверки гипотезы о нормальном распределении. 16. Параметрические критерии 17. Непараметрические критерии 18. Ранговый U-критерий 19. Основные понятия корреляционного анализа. Коэффициент корреляции 20. Понятие о корреляционном поле. Коэффициент линейной корреляции. 21. Формула коэффициента корреляции и ошибка коэффициента корреляции. 22. Выборочное уравнение линейной регрессии. 23. Метод наименьших квадратов. 24. Параметры линейной регрессии. 25. Нелинейная регрессия. 26. Непараметрические показатели корреляционной зависимости. Коэффициент корреляции рангов Спирмена. 27. Основные понятия дисперсионного анализа. Сущность дисперсионного анализа. 28. Факторная дисперсия и случайная дисперсия. 29. Оценка значимости различия между факторной и остаточной дисперсиями. 30. Понятие о двухфакторном и многофакторном дисперсионном анализе. 31. Определение временного ряда. Типы временных рядов. 32. Простейшие показатели временных рядов и методы их оценки.

	<p>33. Тренд временного ряда. Способы задания временного ряда.</p> <p>34. Абсолютные и относительные показатели отклонений уровня временного ряда около тренда.</p> <p>35. Погрешности измерений. Виды погрешностей.</p> <p>36. Абсолютная погрешность одного измерения.</p> <p>37. Средняя арифметическая погрешность. Относительная погрешность.</p> <p>38. Закон распределения случайных погрешностей.</p> <p>39. Погрешности косвенных измерений.</p> <p>40. Оценка промахов.</p> <p>41. Точность измерительных приборов.</p>
--	---

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

1. Возможности анализа данных медико-биологических экспериментов в программе Statistica
2. Социальная медицина и медико-биологическая статистика.
3. Принципы использования статистических критериев (закон нормального распределения случайной переменной, критерии нормальности).
4. Статистические методы обработки данных при использовании малых выборок.
5. Выборочные характеристики. Интерпретация полученных значений выборочных характеристик.
6. Принципы построения линейных моделей на основе регрессионного анализа данных, полученных в ходе медико-биологического эксперимента.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Основная литература

№	Наименование	Авторы	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				библиотека	кафедра
1	Руководство к практическим занятиям по медико-биологической статистике	Ризаханов М.А. Магомедов М.А.	2014 Махачкала	20	100
2	Основы высшей математики и статистики	Павлушков И.В.	«ГЭОТАР»2005 2008	72	1

8.2. Дополнительная литература

№	Наименование	Авторы	Год, место издания	Кол-во экземпляров	
				библиотека	кафедра
1	Теория вероятностей и мат статистики	Гмурман В.Е.	М., «Высшая школа» 1977		
2	Основы высшей математики и мат статистики	Морозов Ю.В.	М, «Медицина» 1998		
3	Медико-биологическая статистика	Омельченко В.П.	Ростов на Дону		
4	Практические занятия по высшей математике (учебное пособие)	Курбатова Э.В.	«Феникс»2000		

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия:

- лекционные аудитории;
- мультимедиа-проектор;
- ноутбук;
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия:

- учебные аудитории
- набор демонстрационных таблиц и плакатов;
- компьютерный класс (общее число компьютеров – 16 шт.) с установленной программой для проведения тестирования KTS и

программы по статистической обработке данных медицинских исследований.

10.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение складывается из аудиторных занятий (68 ч), включающих лекционный курс, практические занятия и самостоятельные работы (40 ч). Основное учебное время выделяется на практическую работу по закреплению знаний и получение практических навыков.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 10% от аудиторных занятий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку дома и включает в себя составление конспектов - ответов на контрольные вопросы к каждой практической работе, подготовку к контрольным работам и к итоговым занятиям.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Медико-биологическая статистика» и выполняется в пределах часов, отводимых на ее изучение (в разделе СРС).

Каждый студент обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для студентов и методические указания для преподавателей.

Во время изучения учебной дисциплины студенты самостоятельно решают ситуационные задачи, проводят статистическую обработку данных медицинских исследований, строят графики, вычисляют необходимые параметры. Записывают выводы по соответствующей практической работе. Оформленную работу представляют на подпись преподавателю. Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Обучение студентов способствует воспитанию у них навыков общения с людьми. Самостоятельная работа способствует формированию аккуратности, дисциплинированности.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется письменным или устным опросами в ходе занятий, ответами на тестовые задания.

В конце изучения учебной дисциплины (модуля) проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля или в виде устного опроса, проверкой практических умений и решением ситуационных задач.

XI. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения в рабочую программу вносятся на основании приказов и распоряжений ректора, а так же на основании решений о совершенствовании учебно-методического обеспечения дисциплины, утвержденных на соответствующем уровне (решение Ученого Совета), ЦКМС и регистрируются в лист изменений.

Лист регистрации изменений в рабочую программу

Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины	РП актуализирована на заседании кафедры		
	Дата	Номер протокола заседания кафедры	Подпись заведующего кафедрой
В рабочую программу вносятся следующие изменения 1.; 2.....			