**Государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего профессионального образования**

«Дагестанская государственная медицинская академия»

**Министерства здравоохранения Российской Федерации**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,

профессор Маммаев С.Н.

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**По дисциплине** МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА .

**Цикл** МАТЕМАТИЧЕСКИЙ, ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**для специальности** 31.05.03 - СТОМАТОЛОГИЯ .

**факультет** СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ .

кафедра Биофизики, информатики и медаппаратуры

**квалификация выпускника** «Врач-стоматолог общей практики»

курс 1

семестр 2

всего трудоемкость (в зачетных единицах/часах) 3/108

лекции 16 часов

практические (семинарские) занятия 32 часа

лабораторные занятия 0 часов

самостоятельная работа 24 часов

зачет 2 семестр

**Махачкала 2015 г**

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 31.05.03, с учетом рекомендаций примерной программы по специальности подготовки стоматология .

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры

Биофизики, информатики и медаппаратуры .

от «\_15\_» \_\_мая\_\_2015 г. Протокол № \_7\_

Заведующий кафедрой Ризаханов М.А.

подпись ФИО

Рабочая программа согласована:

1.Директор НМБ ДГМА Бекеева А.В.

подпись ФИО

2.УМО Загирова Н.А.

подпись ФИО

3.Зам. декана по\_\_1\_\_курсу \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Абакаров Т.А.

подпись ФИО

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Совета факультетаот «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_

Председатель СФ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Абакаров Т.А.

подпись ФИО

**Составители**:

Зав.кафедрой, профессорРизаханов М.А.

занимаемая должность подпись фамилия, инициалы

доц.каф.биофизики, информ. и медапп. Магомедов М.А.

занимаемая должность подпись фамилия, инициалы

**Рецензент:**

зав.каф. общей и биол.химии, Нагиев Э.Р. .

занимаемая должность подпись фамилия, инициалы

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

**МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

1. **Цель и задачи дисциплины.**

**Цель** – овладение студентами теоретическими основами теории вероятности и медико-биологической статистики, практикой применения знаний по этой дисциплине для решения медицинских задач.

Задачи – овладение методами сбора и группировки статистических сведений, методами их обработки для получения научных и практических выводов.

**Требование к компетентности:** - осваивать задачи математической статистики и цели, преследуемые при изучении курса, ключевую роль методов статистики в решении медико-биологических задач в рамках концепции доказательной медицины.

В результате изучения дисциплины студент должен: - владеть, достаточным объемом знаний для решения статистических задач, встречаемых в практической деятельности врача.

**Знать.**

- основные понятия теории вероятности;

- 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;

- временной ряд;

- простейшие показатели временных рядов;

- способы выравнивания временных рядов;

- статистические методы обработки результатов измерений.

**Уметь.**

- 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;

Место дисциплины в структуре ООП ВПО академии учебная дисциплина медико-биологическая статистика относится к вероятностной (региональной) части.

Для изучения дисциплины необходимы знания, формируемые в ходе преподавания других дисциплин

- математика, информатика, организация здравоохранения.

1. **Основная часть**
   1. **Объем дисциплины и виды учебной работы.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестры** |
| 1 | 2 | 2 |
| Аудиторные занятия | 48 | 2 |
| Лекции | 14 |  |
| Практические занятия | 34 |  |
| Самостоятельная работа | 24 |  |
| Итого: общая учебоемкость | 72 |  |

* 1. **Учебная дисциплина, которая должна быть освоена**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование главы учебной дисциплины** | **Наименование темы** |
| 1  2  3  4  5  6  7 | **РазделI**  **Основы теории вероятности – теоретической базы медицинской статистики**  **Раздел II**  **Основные понятия математической статистики. Точечная и интервальная оценка параметров генеральной совокупности.**  **РазделIII**  **Статистическая проверка гипотез**  **РазделIV**  **Корреляционный и регрессивный анализ**  **Раздел V**  **Дисперсионный анализ**  **РазделVI**  **Анализ временных рядов**  **РазделVII**  **Статистические методы обработки результатов экспериментальных измерений** | Типы событий. Случайные события. Вероятность случайного события. Условная вероятность. Основная теорема теории вероятности. Условие нормировки.  Формула Байсека.  Случайные величины. Дискретные и непрерывные величины.  Распределение случайных величин. Числовые характеристики случайной величины – математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.  Законы распределение случайной величины.  Биноминальное распределение, распределение Пуассона, нормальное распределение.  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, процентили) 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.  Понятие о нулевой и конкурирующей гипотезах.  Параметрические и непараметрические критерии.  Сравнения генеральных средних двух произвольно и нормально распределенных статистических совокупностей.  Проверка гипотезы о равенстве генеральных дисперсий.  Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности с применением коэффициента асимметрии, эксцесса, критерия χ2, метода расчета теоретических частот.  Непараметрические критерии: U – критерий (критерий Манна – Уитни), Т- критерий Уайта, критерий знаков Ζ.  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.  Основные понятия дисперсионного анализа.  Сущность дисперсионного анализа.  Факторная дисперсия и случайная дисперсия.  Значение дисперсионного анализа в медицине.  Подходы, используемые в дисперсионном анализе. Дисперси- онный анализ повторных измерений.  Оценка значимости различия между факторной и остаточной дисперсией.  Понятие о двухфакторном и многофакторном дисперсионном анализе.  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.  Определение измерения. Задачи измерения.  Типы ошибок измерений.  Погрешности измерений. Случайные погрешности.  Среднее арифметическое значение измеряемой величины  Абсолютная погрешность одного измерения.  Средняя арифметическая погрешность.  Относительная погрешность.  Средняя квадратическая погрешность.  Закон распределения случайных погрешностей.  Погрешность среднего арифметического значения.  Оценка случайной погрешности.  Погрешности косвенных измерений.Оценка промахов.  Точность измерительных приборов. |

* 1. **Разделы дисциплины, виды учебной деятельности**

**и формы контроля**

* + 1. **Разделы дисциплины**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование раздела дисциплины** | **Семестр** | **Л3** | **П3** | **СРС** | **Общая учебоемкость** | **Форма текущего контроля** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Раздел I. Основы теории вероятности |  | 3 | 6 | 4 | 13 | Письменный, устный опрос |
| 2 | Раздел II. Основные понятия статистики. Точечная и интервальная оценка параметров генеральной совокупности |  | 3 | 6 | 5 | 14 | Письменный, устный опрос |
| 3 | РазделIII. Статистическая проверка  гипотез | II | 3 | 8 | 5 | 14 | Письменный, устный опрос |
| 4 | РазделIV. Корреляционный и регрессивный анализ |  | 2 | 6 | 4 | 12 | Письменный, устный опрос |
| 5 | РазделV. Дисперсионный анализ |  | 1 | 4 | 2 | 7 | Письменный, устный опрос |
| 6 | РазделVI. Анализ временных рядов |  | 1 | 2 | 2 | 5 | Письменный опрос |
| 7 | РазделVII. Статистические методы обработки результатов экспериментальных исследований |  | 1 | 2 | 2 | 7 | Устный опрос |
|  | **Итого** |  | 14 | 34 | 24 | 72 |  |

* + 1. **Название тем лекций и количество отведенных часов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование тем лекций** | **часы** |  |
| 1 | Основы теории вероятности | 2 |  |
| 2 | Основные понятия медико-биологической статистики. Точечная и интервальная оценка параметров генеральной совокупности | 3 |  |
| 3 | Статистическая проверка гипотез | 3 |  |
| 4 | Корреляционный и регрессивный анализ зависимости между линейными величинами | 2 |  |
| 5 | Дисперсионный анализ | 2 |  |
| 6 | Анализ временных рядов | 2 |  |
| 7 | Статистические методы обработки результатов экспериментальных измерений | 1 |  |
|  | **Итого** | 14 |  |

* + 1. **Наименование тем практических занятий**

**и количество часов изучения учебной дисциплины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тематика занятий** | **Количество часов** | **Примечание** |
| 1 | Случайное событие. Характеристики случайных событий. Основные теоремы теории вероятностей. | 2 |  |
| 2 | Случайные величины. Распределение случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. | 2 |  |
| 3 | Законы распределения случайной величины. Нормальное распределение | 2 |  |
| 4 | Статистическое распределение (вариационный ряд). Характеристики распределения: абсолютная и относительная частота. Полигон и гистограмма. | 2 |  |
| 5 | Характеристики положения и рассеяния. | 2 |  |
| 6 | Точечная и интервальная оценка параметров генеральной совокупности. Доверительный интервал. Коэффициент Стьюдента. | 2 |  |
| 7 | Проверка гипотезы о равенствегенеральных средних (параметрические критерии). Гипотеза о равенстве генеральных дисперсий. | 2 |  |
| 8 | Проверка гипотезы о нормальном распределении с помощью коэффициентов асимметрии и эксцесса. | 2 |  |
| 9 | Проверка гипотезы о нормальном распределении с помощью χ2 критерия. Расчет теоретических частот. | 2 |  |
| 10 | Непараметрические критерии: ранговый U- критерий, критерии знаков. | 2 |  |
| 11 | Коэффициент корреляции. Расчет коэффициентов линейной регрессии. |  |  |
| 12 | Регрессивный анализ. Выборочное уравнение линейной регрессии. | 2 |  |
| 13 | Нелинейные регрессии | 2 |  |
| 14 | Однофакторный дисперсионный анализ. Влияние различных уровней одного фактора. Оценка факторной и случайной дисперсии. Контроль значимости различия между факторной и случайной дисперсией. | 2 |  |
| 15 | Простейшие показатели временных рядов. 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 |  |
| 18 | Зачетное занятие | 2 |  |
|  | Всего | 34 |  |

* + 1. **Оценочные средства, для текущего промежуточного и итогового контроля успеваемости.**

**Текущий контроль знаний**осуществляется путем проведения письменных контрольных работ, экспрессной (тестовой) форме проверки знаний.

* + - 1. **Перечень вариантов, выставляемых на текущий контроль в письменной форме.**

**Тема:Основы теории вероятности.**

1. Случайное событие.
2. Классическое определение вероятности. Интервал значений вероятности.
3. Теория вероятностей (определение).
4. Теорема сложения вероятностей.
5. Дано распределение случайной величины Х.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Х | 17 | 4 | 8 | 12 | 10 |
| Р | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.1 |

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

1. Формула нормального распределения. Параметры нормального распределения.

**Тема: Основы медико-биологической статистики**

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; 12, 15, 10, 8, 7, 10, 8, 13, 9.

Объем выборки n=10

Составить ранжированный, вариационный ряд.

Определить среднюю арифметическую (значение округлить до целого числа)

Определить среднее квадратическое отклонение sx;

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

Построить полигон относительных частот.

**Тема:Статистическая проверка гипотез**

1. Понятие о нулевой и конкурирующей гипотезах
2. Параметрические и непараметрические критерии
3. Сравнение генеральных средних двух произвольно и нормально распределенных статистических совокупностей
4. Проверка гипотезы о равенстве генеральных дисперсий

**Задача.**Имеется две группы лабораторных мышей: опытная группа (n1=7) и контрольная группа (n2=9). Измерена масса в граммах этих мышей.

n1=7 63; 68; 71; 73; 74; 77; 80

n2=9 58; 60; 65; 68; 70; 72; 74; 76; 80

Используя U-критерий оценить значимость различия массы мышей при уровне значимости γ=0,01.

Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности с применением коэффициента асимметрии эксцесса критерии𝜒2 метода расчета теоретических частот

1. Непараметрические критерии: U – критерий (критерий Манны- Уитни). Т – критерий Уайта, критерий знаков Z.

**Тема:Корреляционный регрессивный анализ**

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

**Задача.**При уровне значимости γ=0,05 проверить гипотезу о значимости вы-

борочного коэффициента корреляции r=0,97 между диаметром пыльцы

шаровидной фуксии и количеством пор, расположенных в экваториаль-

ной плоскости пылинки. Объем выборки n=50.

Понятие о корреляционном поле.

Выборочное уравнение линейной регрессии. Метод наименьших квадра-

тов.

Параметры линейной регрессии.

1. Нелинейная регрессия.
2. Непараметрические показатели корреляционной зависимости. Коэффициент корреляции рангов Спирмена.

**Тема:Дисперсионный анализ.**

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 γ=0,05проверить 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.) | | | |
| А1=1 | А2=2 | А3=3 | А4=4 |
| 1  2  3  4 | 94  96  97  92 | 87  91  86  88 | 83  85  82  84 | 77  76  77  79 |

1. Оценка значимости различий между факторной и остаточной дисперсией.
2. Понятие о двухфакторном и многофакторном дисперсионном анализе.

**Тема: Временные ряды.**

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 =а0+а1⋅t. Построить график уравнения =а0+а1⋅t.

в. Определить абсолютные и относительные показатели фактических и рассчитанных значений уровня рядов.

1. Тренд временного ряда. Способы задания тренда.
2. Выравнивание временного ряда. Способы отыскания параметров тренда в случае выравнивания временного ряда по прямой.
3. Абсолютные и относительные показатели отклонений уровней временного ряда около тренда.

**Тема:Статистическая обработка результатов экспериментальных исследо-**

**ваний.**

1. Определение измерения. Задачи измерения.
2. Типы ошибок измерений.
3. **Задача.**Пусть в результате шести измерений получены значения роста новорожденного ребенка в см: х=55,2; х=55; х535,4; х=54,9; х=55,1; х=55,3. Вычислить истинную величину роста ребенка, абсолютную и относительную погрешности измерений при доверительной вероятности Р=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.

**Тестовый контроль знаний.**

**Сборник тестов, используемый, на занятиях по медико-биологической ста-**

**тистике с целью экспрессного контроля знаний прилагается.**

**Основная литература**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование** | **Авторы** | **Год, место издания** | **Кол-ство 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 |  |
| 3 | Медицинская и биологическая физика | Ремизов А.Н. | М., 1999, 2013 | 200 |  |
| **Дополнительная литература** | | | | | |
| 1 | Теория вероятностей и матстатистики | Гмурман В.Е. | М., «Высшая школа» 1977 |  |  |
| 2 | Основы высшей математики и матстатистики | 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 |  |  |

* 1. **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

**(модуля)**

- лекционные аудитории;

- учебные аудитории (классы);

-Технические средства обучения: компьютеры, компьютерные классы, компью-терные программы по обработке статистических данных;

- учебные плакаты.

**Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

Программа включает аудиторную подготовку: лекции, семинары, а такжепрактические занятия, решение ситуационных задач, отработку практических навыков по оказанию различных видов медицинскую помощи пострадавшим при ЧС.

На лекциях излагаются основные теоретические положения, новые научные достижения.

На семинарских занятиях проводится обсуждение наиболее сложных вопросов изучаемого материала в целях углубления и закрепления знаний студентов, полученных ими на лекциях и в процессе самостоятельной работы над учебным материалом. Семинары рекомендуются сопровождать реферативными докладами обучающихся.

Практические занятия имеют цель углубления и закрепления теоретических знаний, привитых студентам по изучаемой дисциплине. На них особое внимание уделяется решению ситуационных задач, отработки практических навыков. При проведении практических занятий, особое внимание должно уделяться формированию мышления студента.

Самостоятельная работа, проводимая под руководством преподавателей, является одной из форм учебной работы и предназначена для изучения нового материала, практического закрепления знаний и умений и обучения студентов индивидуальному выполнению задания.

Организация и методика проведения занятий должны постоянно совершенствоваться с учетом новых достижений в здравоохранении, возрастающих требований и интенсификации учебно-воспитательного процесса.

На основании программы в конкретном вузе разрабатывается учебно-методический комплекс, который предусматривает: рабочую программу, методические материалы для преподавателей, студентов и т.д.