

федеральное государственное бюджетное научное учреждение
**«Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной
медицины»**

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Уровень высшего образования: подготовка кадров высшей квалификации

Тип образовательной программы: программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность: 3.3.3 Патологическая физиология

Форма обучения: очная

Срок освоения образовательной программы по очной форме: 4 года

Рабочая программа дисциплины «Основы медико-биологической статистики» разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно- педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951.

Разработчики программы:

Митрофанов И.М., доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник ФИЦ ФТМ

Рабочая программа дисциплины одобрена Ученым советом ФИЦ ФТМ (протокол № 6 от 01.06. 2023 г.)

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: сформировать у обучающихся по программе аспирантуры уровень знаний, умений и навыков по вопросам медико-биологической статистики, необходимый для осуществления научно-исследовательской и педагогической профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Получение знаний в области медико-биологической статистики, обучение на основе имеющейся информации постановкам и принятию статистического решения профессиональных задач аспиранта.
2. Формирование умений и навыков для применения методик сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья населения, показателях деятельности медицинских организаций, умений интерпретировать статистические результаты с последующими выводами по профессиональной задаче, а также при проведении научно-практических исследований.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы медико-биологической статистики» относится к элективным дисциплинам Блока Д Дисциплины (модули) Образовательного компонента программы аспирантуры, установленной федеральными государственными требованиями (ФГТ).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение данной дисциплины направлено на расширение объема знаний, умений и навыков в области статистики, что поможет аспиранту в научно-исследовательской деятельности и подготовке диссертации. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1. Знать:

- теоретические основы прикладной статистики и теории вероятностей, сущность, основные понятия, принципы и методы статистики, области применения статистики в медицине и здравоохранении, методологию, планирование и организацию проведения статистического наблюдения (формы, виды, способы и этапы статистического наблюдения);
- принципы и методы обработки материалов статистического наблюдения (выбор методов, сводка и группировка статистических данных; статистические таблицы, графики и показатели);
- сущность, применение, методики расчета и основы описательной и аналитической статистики;
- правила оформления и представления результатов статистического наблюдения;
- программного обеспечения, используемого в табличном процессоре Excel для решения статистических задач, возможности компьютерных статистических пакетов, их преимущества и недостатки.

2. Уметь:

- формулировать цели и задачи исследования на основе применения методов медико-биологической статистики;
- планировать, организовывать и проводить статистическое наблюдение в соответствии с поставленными задачами и программой исследования;

- выбирать адекватный статистический метод, исчислять и анализировать различные статистические показатели с использованием компьютерных статистических программ;
- использовать табличный и графический способы представления материалов статистического наблюдения;
- формулировать выводы, вытекающие из результатов статистического наблюдения, и давать по ним обобщающее заключение;
- проводить критический анализ и аргументированную интерпретацию результатов собственного и аналогичных статистических наблюдений.

3. Владеть:

- методами медико-статистической обработки материала при проведении научного исследования и при реализации педагогической деятельности;
- методами компьютерной статистической обработки материала при решении статистических задач.

Перечень практических навыков:

- формулировать цели и задачи исследования на основе применения методов медико-биологической статистики;
- планировать, организовывать и проводить статистическое наблюдение в соответствии с поставленными задачами и программой исследования;
- выбирать адекватный статистический метод, исчислять и анализировать различные статистические показатели с использованием компьютерных статистических программ;
- использовать табличный и графический способы представления материалов статистического наблюдения;
- формулировать выводы, вытекающие из результатов статистического наблюдения, и давать по ним обобщающее заключение;
- проводить критический анализ и аргументированную интерпретацию результатов собственного и аналогичных статистических наблюдений;
- применять статистические знания для анализа и принятия решений в сфере своей профессиональной деятельности.

4.Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 академических часов.

Наименование разделов дисциплины и тем	Контактная работа		Всего часов на контактную работу	Самостоятельная работа	Итого часов
	Лекции	Практические занятия			
1. Медико-биологическая статистика	4	20	24	12	36
1.1.Организационно-методические основы планирования и проведения научно-практического исследования	4	2	6	0	6
1.1.1Медико-биологическая статистика как наука	2	0	2	0	2

и практическая деятельность					
1.1.2.Теоретические основы медико-биологической статистики	2	0	2	0	2
1.1.3. Этапы научного исследования	0	2	2	0	2
1.2. Описательная (дескриптивная) статистика	0	6	6	0	6
1.2.1. Относительные величины	0	1	1	0	1
1.2.2.Вариационный ряд и его анализ. Средние величины	0	3	3	0	3
1.2.3.Графический и табличный способы представление результатов исследования	0	2	2	0	2
1.3. Выборочный метод и оценка его результатов. Оценка достоверности результатов исследования	0	3	3	0	3
1.4. Методы сравнения статистических совокупностей. Оценка значимости различия сравниваемых совокупностей	0	3	3	0	3
1.5. Методы анализа взаимосвязи между качественными и количественными признаками. Корреляционный и регрессионный анализ	0	3	3	0	3
1.6. Методы анализа динамики явлений. Динамический ряд и его анализ	0	3	3	0	3
2. Компьютерные пакеты статистической обработки данных	0	0	0	12	12
2.1. Введение в информационные технологии	0	0	0	2	2
2.2. Работа с электронными таблицами	0	0	0	4	4
2.3.Информационные системы	0	0	0	3	3

2.4. Методика постановки задачи для решения ее с помощью ЭВМ	0	0	0	3	3
ИТОГО:	4	20	24	12	36

III. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Медико-биологическая статистика

1.1. Организационно-методические основы планирования и проведения научно-практического исследования (6 часов)

Лекция 1. Медико-биологическая статистика как наука и практическая деятельность (2 часа). Понятие статистики и медико-биологической статистики. Статистика как наука и предмет преподавания. Основные задачи медико-биологической статистики. Роль статистики в организации и проведении исследований, посвященных оценке различных ситуаций и тенденций в здравоохранении, и в анализе полученных результатов. Основные разделы медико-биологической статистики. Медико-биологическая статистика как практическая деятельность в здравоохранении.

Лекция 2. Теоретические основы медико-биологической статистики (2 часа). Вероятностная природа медицины и вероятностный характер процессов в общественном здоровье. Основные понятия теории вероятности. Вероятность и ее мера, формула вероятности, закон больших чисел. Сплошное и несплошное исследование. Генеральная и выборочная совокупность. Основные понятия и положения системного анализа и системного подхода. Виды систем. Цель системы. Критерии цели. Типы взаимодействия и виды связи. Условия для проведения системного анализа. Методы системного анализа.

Практические занятия (2 часа):

Практическое занятие 1. Этапы научного исследования (2 часа). Основные понятия медико-биологического научного исследования: предмет исследования, объект исследования, статистическая совокупность, единица наблюдения, учитываемые признаки (количественные, описательные, порядковые; факторные и результативные). Этапы научного исследования (организационный, сбор материала, разработка материала, анализ результатов, внедрение предлагаемых мероприятий в практику здравоохранения, оценка их эффективности) и их подробная характеристика. Методы сбора статистического материала. Виды исследования по времени и по охвату. Способы формирования выборочной совокупности.

1.2. Описательная (дескриптивная) статистика (6 часов)

Практические занятия (6 часов):

Практическое занятие 1. Относительные величины (1 час). Описательная (дескриптивная) статистика. Относительные величины и их использование в практике. Виды относительных величин (интенсивные, соотношения, экстенсивные, наглядности, координации, отношения правдоподобия), их статистическое значение, методика расчета и описательного анализа.

Практическое занятие 2. Вариационный ряд и его анализ. Средние величины (3 часа).

Вариационный ряд: понятие, элементы, виды, технология построения. Виды распределения (нормальное (Гаусса), биномиальное, альтернативное, Пуассона, асимметричное) и способы их представления (формула, таблица, график). Понятие о параметрической и непараметрической статистике, условия применения и их сравнительная характеристика. Характеристики центральной тенденции ряда: мода, медиана, средняя арифметическая величина. Характеристики разнообразия вариационного ряда: амплитуда (размах), лимит, среднее квадратическое (стандартное) отклонение, дисперсия, коэффициент вариации. Понятие о квантилях и интерквантильном интервале. Правило «трех сигм» и его применение в медицине и здравоохранении. Правило исключения «выскакивающих» вариант. Коэффициент асимметрии. Методы проверки нормальности распределения.

Практическое занятие 3. Графический и табличный способы представления результатов исследования (2 часа). Основные способы графического представления результатов исследования. Диаграммы: линейные, радиальные, столбиковые, ленточные, секторные, внутрестолбиковые. Картограммы. Картодиаграммы. Основные правила оформления графических изображений. Табличный способ представления данных. Понятие статистического подлежащего и статистического сказуемого. Виды статистических таблиц: простая, групповая, комбинационная. Правила оформления статистических таблиц.

1.3. Выборочный метод и оценка его результатов (3 часа)

Практические занятия (3 часа):

Практическое занятие 1. Оценка достоверности результатов исследования (3 часа). Понятие сплошного и выборочного исследования, генеральной и выборочной совокупности. Требования, предъявляемые к выборочной совокупности. Понятие о качественной и количественной репрезентативности. Виды ошибок научного исследования: системные и случайные. Понятие о рандомизированном отборе. Классические методы формирования выборок и их современные модификации. Понятие оценки параметра и основные требования к оценке: состоятельность, несмещенность, эффективность. Понятие достоверности результатов. Средняя ошибка репрезентативности и предельная ошибка репрезентативности. Критерий достоверности t . Доверительный интервал. Оценка достоверности результатов выборочного исследования: точечная оценка и интервальная оценка. Способы определения объема выборочной совокупности.

1.4. Методы сравнения статистических совокупностей (3 часа)

Практические занятия (3 часа):

Практическое занятие 1. Оценка значимости различия сравниваемых совокупностей (3 часа). Общие принципы сравнения совокупностей. Независимые и сопряженные группы. Понятие «нулевой гипотезы». Параметрические и непараметрические методы сравнения. Оценка значимости различия средних величин (относительных величин) по критерию достоверности. Метод «хи-квадрат». Стандартизация как метод сравнения неоднородных статистических совокупностей. Основные способы стандартизации: прямой, косвенный, обратный. Их назначение и поэтапная методика выполнения. Использование стандартизации для сравнения средних величин.

1.5. Методы анализа взаимосвязи между качественными и количественными признаками (3 часа) Практические занятия (3 часа):

Практическое занятие 1. Корреляционный и регрессионный анализ (3 часа). Виды связи признаков: функциональная и корреляционная. Корреляционный анализ и его применение

в популяционных исследованиях. Коэффициент корреляции и его свойства. Расчет коэффициента корреляции по методу Пирсона (для количественных признаков). Расчет коэффициента ранговой корреляции по методу Спирмена (для описательных признаков). Методика оценки достоверности коэффициента корреляции. Регрессионный анализ, уравнение регрессии, коэффициент регрессии, шкала регрессии.

1.6. Методы анализа динамики явлений (3 часа)

Практические занятия (3 часа):

Практическое занятие 1. Динамический ряд и его анализ (3 часа). Динамический ряд: понятие. Виды динамических рядов (сложные и простые, интервальные и моментные). Способы выравнивания динамического ряда: укрупнение интервалов, расчет групповой средней, расчет скользящей средней, метод наименьших квадратов. Анализ динамического ряда (расчет основных показателей): абсолютный прирост, темп роста, темп прироста, значение одного процента роста. Прогнозирование тенденции как один из способов статистического анализа. Экстраполяция по двум точкам: понятие, формула, область применения. Аппроксимация как способ выявления тенденции.

Раздел 2. Компьютерные пакеты статистической обработки данных

Тема 1. Введение в информационные технологии (2 часа). Современные информационные технологии как основа принятия эффективных решений. Основные блоки персонального компьютера. Виды памяти. Логические и электронные диски. Мониторы. Принтеры. Клавиатура и назначение клавиш. Техника безопасности при работе на персональном компьютере. Разновидности программ для компьютеров. Системные программы. Понятие операционной системы и приложения. Вспомогательные программы (утилиты). Программы управления локальной сетью. Прикладные программы. Системы программирования. Нумерация версий программ. Современные тенденции развития программного обеспечения. Понятие файла. Имя файла. Типы файлов. Понятие каталога (папки). Понятие дерева каталогов. Работа с файлами и каталогами.

Тема 2. Работа с электронными таблицами (4 часа). Понятие электронных таблиц, их назначение и возможности. Типы данных. Современные электронные таблицы и основные принципы их использования. Основы работы с электронной таблицей Microsoft Excel. Формирование баз данных и сводных таблиц. Применение формул. Построение диаграмм. Вычисление показателей описательной статистики. Использование Microsoft Excel в аналитической статистике. Анализ динамики явления в Microsoft Excel.

Тема 3. Информационные системы (3 часа). Понятие об информационных системах и их жизненном цикле. Краткое введение в структурный анализ и системный анализ. Понятие о логическом и физическом проектировании данных. Понятия сущности, связи, атрибута. Первичные и внешние ключи. Нормализация данных. Понятие о базах данных. Настольные и серверные СУБД. Понятие о таблицах, индексах, триггерах, хранимых процедурах.

Тема 4. Методика постановки задачи для решения ее с помощью ЭВМ (3 часа). Виды управленческих задач в здравоохранении, решаемых с помощью ЭВМ. Этапы подготовки задачи к решению с использованием ЭВМ. Описание постановки задачи. Характеристика задачи. Входная информация: понятие, формы, правила представления и описания. Выходная информация: понятие, формы, правила представления. Описание алгоритма выполнения задачи. Отладка решения задачи. Разработка инструкций для оператора-программиста и специалиста-пользователя.

Формы самостоятельной работы аспиранта:

- Реферирование отдельных тем по разделам дисциплины.
- Подготовка тезисов, докладов для практических занятий.
- Обзор литературных источников.
- Участие в изготовлении учебных пособий (таблиц, макетов)
- Индивидуальные задания, выполняемые на практических занятиях (заключения по проблемным ситуациям).

3.2. Образовательные технологии, в том числе перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе изучения дисциплины предусматривается использование следующих образовательных технологий, методов обучения и инновационных форм учебных занятий: технологии проблемного обучения, технологий развития критического мышления. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: мультимедиа технологии, технологии визуализации, презентационная графика, интерактивные информационные технологии, учебные видеофильмы. Для подготовки докладов, выполнения индивидуальных заданий аспиранты используют электронный каталог библиотеки, электронные ресурсы электронных библиотечных систем «Консультант врача» и «Консультант студента». При этом используются разнообразные технические устройства и программное обеспечение, информационные и коммуникационные технологии.

IV ФОРМЫ КОНТРОЛЯ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ (ТЕКУЩИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ)

4.1. Текущий контроль успеваемости на занятиях проводится в форме устного опроса, собеседования, тестирования, решения ситуационных задач, оценки усвоения практических навыков, написание и защита реферата, доклада. Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в два этапа: тестирование и выполнение практико-ориентированных заданий.

4.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Оценочными средствами для текущего контроля и успеваемости являются: тестовые задания по каждому разделу дисциплины, ситуационные задачи, рефераты.

V УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Методические указания для самостоятельной работы

В процессе обучения осуществляются следующие виды самостоятельной работы: Самостоятельная работа по изучению дисциплины во внеаудиторное время:

- Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе) с использованием учебных пособий и методических разработок кафедры, а также электронных учебных пособий;
- Самостоятельная проработка отдельных тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом.

На самостоятельное изучение вынесены следующие темы:

Тема 1. Введение в информационные технологии

Тема 2. Работа с электронными таблицами

Тема 3. Информационные системы

Тема 4. Методика постановки задачи для решения ее с помощью ЭВМ

- подготовка рефератов и докладов по предложенной тематике, которые заслушиваются либо на практическом занятии (если тема доклада и занятия совпадают);
- подготовка учебных схем, таблиц, слайдов, учебных видеофильмов;
- работа в компьютерном классе с обучающей и/или контролирующей программой;
- работа с учебной и научной литературой;
- участие в научно-практических конференциях, семинарах и т.п.

Контроль самостоятельного изучения тем осуществляется на практических занятиях с использованием тестовых заданий, контрольных вопросов, ситуационных задач, а также в ходе промежуточной аттестации.

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Перечень учебной литературы

1. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения : учеб.пособие для студентов мед. вузов : [гриф] УМО / В. З. Кучеренко [и др.] ; под ред. В. З. Кучеренко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 245 с. – Текст : непосредственный.

То же. - Текст : электронный // ЭБС Консультант студента. - URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419151.html>

То же. – Текст : электронный // ЭБС Консультант врача. – URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970419151.html>

2. Медицина, основанная на доказательствах : учебное пособие для последипломного образования врачей : [гриф] ММА им. И.М. Сеченова / Ш.Е. Страус [и др.]; пер с англ. под ред. В.В. Власова, К.И. Сайткулова. –М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 309 с.– Текст : непосредственный.

3. Петров, В.И. Медицина, основанная на доказательствах : учебное пособие для студентов медицинских вузов и последипломного образования врачей : [гриф] УМО / В. И. Петров, С. В. Недогода. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 141 с. – Текст : непосредственный.

То же. - 2012 - Текст : электронный // ЭБС Консультант студента. - URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423219.html>

То же. – Текст : электронный // ЭБС Консультант врача. – URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970423219.html>

4. Щепин О.П. Общественное здоровье и здравоохранение : учебник : для системы послевузовского профессионального образования врачей по специальности "Общественное здоровье и здравоохранение" : [гриф] / О. П. Щепин, В. А. Медик ; М-во образования и науки РФ, ФГУ Федер. ин-т развития образования. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 591 с. - (Послевузовское образование). – Текст : непосредственный. То же. – Текст : электронный // ЭБС Консультант студента. – URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970422168.html>

То же. – Текст : электронный // ЭБС Консультант врача. – URL: <http://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970422168.html>

4. Леонов, С. А. Статистические методы анализа в здравоохранении : учебное пособие / Леонов С.А. ; Вайсман Д.Ш., Моравская С.В., Мирсков Ю.А. - Москва : Менеджер здравоохранения, 2011. - 172 с. -Текст : электронный // ЭБС Консультант студента. - URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785903834112.html>

5. То же. – Текст : электронный // ЭБС Консультант врача. – URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785903834112.html>

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы

Базы данных, архивы которых доступны без персональной регистрации:

- DOAJ: Directory of Open Access Journals (Директория журналов открытого доступа)
- Cambridge University Press Open Access Journals (Открытый архив журналов издательства Кембриджского издательства)
- Elsevier - Open Archives (Открытый архив издательства Эльзевир)
- Elsevier Open Access Journals (Открытый архив журналов издательства Эльзевир)
- Hindawi Publishing Corporation (Архив издательства журналов открытого доступа Хиндауи)
- Oxford University Press Open (Открытый архив издательства Оксфордского университета)
- КиберЛенинка
- GoogleScholar
- Справочно-правовая система «Консультант-Плюс»
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
- Официальный интернет портал правовой информации
- Сайт Президента РФ
- Сайт Правительства РФ
- Сайт Государственной Думы РФ
- Справочно-правовая система «Гарант»
- Федеральная служба государственной статистики
- Российская газета • Журнал «Образование и право»

6.3. Комплект лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Office
2. Microsoft Windows
3. КонсультантПлюс

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

ФИЦ ФТМ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам охраны труда и здоровья обучающихся и обеспечивающей проведение занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и

промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Для проведения занятий лекционного типа используются аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: комплект звукоусиления, стационарный мультимедиа-проектор, компьютер, экран, мультимедийные презентации.

Для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего и промежуточного контроля используются аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации обучающимся: мультимедиа-проектор, ноутбук.

Помещение для самостоятельной работы укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.