

Тюменский кардиологический научный центр
- филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Томский национальный исследовательский медицинский центр
Российской академии наук»
(Тюменский кардиологический научный центр - филиал Томского НИМЦ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Тюменского кардиологического
научного центра



/ М.И. Бессонова

« 22 »

02

20 22 год

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ В НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

по направлению подготовки научных и научно-педагогических кадров в
аспирантуре

3.1.20 Кардиология

Форма обучения: очная

Тюмень - 2022

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утверждённым приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951 (Зарегистрировано в Минюсте России 23.11.2021 №65943), Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (Постановление Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 № 2122)

Рабочая программа обсуждена и одобрена на Учёном совете Тюменского кардиологического научного центра

Протокол № 2 от « 21 » февраля 2022 года

Ученый секретарь к.б.н. Е.А. Мартынова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Методы статистической обработки в научных исследованиях» - наука, изучающая методы возникновения, развития и исхода патологических процессов; особенности и характер динамического изменения физиологических функций при различных патологических состояниях организма.

Целью изучения дисциплины «Методы статистической обработки в научных исследованиях» является:

приобретение (формирование) знаний научных принципов планирования медико-биологических исследований, основ доказательной медицины;

усвоение общих принципов обобщения данных и проверки статистических гипотез, наглядного представления статистической информации;

умения разрабатывать дизайн медико-биологического исследования, осуществлять выбор статистических методов, соответствующих типам данных и виду дизайна исследования; обрабатывать данные и проводить статистические расчеты при помощи современных программных средств.

В **задачи** изучения дисциплины входит: освоение теоретических основ доказательной медицины и принципов планирования медико-биологических исследований, ознакомление с современными программными средствами, предназначенными для статистической обработки данных, освоение методов и средств статистического анализа результатов медико-биологических исследований, приобретение навыков использования современного программного обеспечения для сбора, обработки и наглядного представления статистической информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методы статистической обработки в научных исследованиях» входит в образовательный компонент образовательной программы высшего образования в аспирантуре по направлению 3.1.20 «Кардиология».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения дисциплины аспирант должен

Знать:

1. основы доказательной медицины и научные принципы планирования медико-биологических исследований;
2. современные компьютерные технологии и программные средства для статистической обработки медико-биологических данных;
3. принципы и методы сбора, обработки и наглядного представления статистической информации;
4. сущность обобщающих статистических показателей; статистические критерии сравнения выборок; статистические показатели наличия и тесноты взаимосвязи, методы количественного описания связи признаков;
5. основы статистического моделирования и прогнозирования.

Уметь:

1. применять полученные знания для планирования и разработки дизайна медико-биологических исследований;
2. формировать статистических таблицы и графическое представление статистических данных при помощи программных средств;
3. использовать прикладное программное обеспечение для расчета типичных статистические показатели (абсолютные и относительные, средние, показатели вариации, показатели динамики, показатели взаимосвязи), анализировать их содержательный смысл, формулировать оценочные выводы;
4. применять компьютерные методы многомерного статистического анализа для выявления структуры данных, моделирования и прогнозирования.

Владеть:

1. основными методами и приемами исследовательской и практической работы в области планирования и статистического анализа результатов научного исследования.

4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной работы	В академических часах	В З.Е.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108	3
Аудиторные занятия:	58	
Лекции (Л)	14	
Практические/семинарские занятия (П/С)	44	
Самостоятельная работа (СР):	48	
Вид контроля: зачет	2	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**5.1. Разделы дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего часов	Количество часов по видам занятий		
		Л	П/С	СР
Раздел 1. Общая методология проведения научных исследований.	18	6	4	8
Раздел 2. Статистическая обработка данных.	60	6	28	26
Раздел 3. Представление и публикация результатов статистического анализа.	28	2	12	14
Зачет	2			
Всего по дисциплине	108	14	44	48

1 зачетная единица = 36 академических часов (по 45 минут).

5.2. Тематический план лекций

Наименование раздела, тема лекций	Кол-во часов
Раздел 1. Общая методология проведения научных исследований.	6
Тема 1. Основы и принципы доказательной медицины. Дизайны клинических исследований.	1
Тема 2. Этические нормы в биомедицинских исследованиях. Правила утверждения темы и оформления диссертационного исследования. Финансирование научных исследований.	2
Тема 3. Библиографические базы данных и их возможности. Хищнические журналы. Как выбрать журнал для публикации.	1
Тема 4. Виды научных публикаций. Основные характеристики разных видов публикаций. Правила написания научной статьи.	1
Тема 5. Подготовка обзора литературы. Подготовка научного доклада.	1
Раздел 2. Статистическая обработка данных.	6
Тема 6. Вводное занятие. Зачем врачу статистика? Типы исследований. Частые ошибки дизайнов исследований.	2
Тема 7. Значимость и достоверность, р-значение, мощность исследования. Подготовка базы данных и основные статистические пакеты.	1
Тема 8. Описательные статистики и работа с графиками. Выбор статистического критерия. Статистика – вездесущая таблица сопряженности.	1
Тема 9. Анализ рисков. Оценка информативности биомаркеров: за пределами чувствительности и специфичности.	1
Тема 10. Введение в анализ выживаемости.	1
Раздел 3 Представление и публикация результатов статистического анализа	2
Тема 11. Рекомендации и требования по публикации результатов биомедицинских исследований. Как подготовить статью для публикаций в высокорейтинговом журнале.	2
ИТОГО:	14

5.3. Тематический план практических и семинарских занятий

Тема занятия	Вид занятия (семинар, практическое занятие)	Кол-во часов	
		Ауд.	СР
Раздел 1. Планирование научных исследований в медицине.		4	8
Тема 1. Основы и принципы доказательной медицины	семинар	2	4
Тема 2. Планирование научных исследований: дизайн исследования, рандомизация, стратификация, мета-анализ	семинар	2	4
Раздел 2. Анализ данных в ППП статистической обработки данных (SPSS, STATISTICA).		28	26
Тема 1. Знакомство со статистическими пакетами обработки данных (SPSS, STATISTICA). Интерфейс, импорт и экспорт данных, работа с данными, графическое представление данных.	практическое	4	2

Тема 2. Проверка данных на нормальность. Расчет описательных статистик в ППП (SPSS, STATISTICA)	практическое	4	2
Тема 3. Расчет статистических критериев для количественных и качественных данных в ППП (SPSS, STATISTICA)	практическое	4	6
Тема 4. Анализ взаимосвязей количественных и качественных данных (корреляционный, регрессионный анализ, оценка взаимной сопряженности) в ППП (SPSS, STATISTICA)	практическое	4	6
Тема 5. Методы многомерной статистики (факторный, кластерный, дискриминантный, логистический анализ) в ППП (SPSS, STATISTICA)	практическое	10	6
Тема 6. Анализ выживаемости. Оценка ожидаемой продолжительности жизни в ППП (SPSS, STATISTICA)	практическое	2	4
Раздел 3. Представление и публикация результатов статистического анализа.		12	14
Тема 1. Рекомендации и требования по публикации результатов биомедицинских исследований.	семинар	2	4
Тема 2. Оформление и презентация результатов научных исследований	семинар	10	10
ИТОГО:		50	40

5.4. Самостоятельная работа аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов по дисциплине «Методы статистической обработки в научных исследованиях» включает в себя работу с литературными и иными источниками информации по изучаемому разделу, в том числе в интерактивной форме, выполнение заданий, предусмотренных рабочей программой (групповых и (или) индивидуальных), работу с электронными образовательными ресурсами.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий рекомендуется использование активных и интерактивных форм занятий (проектных методик, разбора конкретных ситуаций, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

7. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО, ПРОМЕЖУТОЧНОГО И ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

Текущий и промежуточный контроль качества усвоения знаний по дисциплине «Методы статистической обработки в научных исследованиях» проводится в форме выполнения индивидуальных работ, практических заданий и тестирования.

Итоговый контроль проводится в форме зачета.

7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации

Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы для всех видов аттестации) составляются преподавателями самостоятельно, ежегодно обновляются и хранятся в учебно-методическом отделе. Количество вариантов зависит от числа обучающихся.

Примеры оценочных средств:

Тестовые задания:

1. «Золотым стандартом» медицинских исследований называют:

- а) перекрестные исследования
- б) одиночное слепое исследование
- в) рандомизированные контролируемые испытания
- г) парные сравнения

2. Метод, при котором ни больной, ни наблюдающий его врач не знают, какой из способов лечения был применен, называется:

- а) двойной слепой
- б) тройной слепой
- в) одиночный слепой
- г) плацебоконтролируемый

3. Часть объектов, отобранная из генеральной совокупности по определенным правилам - это...

- а) выборка
- б) отбор
- в) объект наблюдения

4. Гипотеза - это ...

- а) вывод, основанный на практическом опыте исследователя
- б) задание, которое необходимо выполнить
- в) предположение, которое не нуждается в доказательствах
- г) предположение, которое необходимо подтвердить или опровергнуть

5. Что такое дизайн клинического исследования?

- а) способ оформления результатов исследования
- б) порядок проведения исследования
- в) художественное представление об исследовании

6. Нулевая гипотеза (H₀) - это...

- а) гипотеза об отсутствии различий (однородности) в распределениях (параметрах распределений) двух и/или более выборок
- б) гипотеза о различиях (неоднородности) в распределениях (параметрах распределений) двух и/или более выборок

7. Что такое ошибка первого рода в статистическом исследовании?

- а) ложноположительное решение
- б) ложноотрицательное решение

8. Что такое ошибка второго рода в статистическом исследовании?

- а) вероятность отклонить нулевую гипотезу, если она верна
- б) вероятность отклонить альтернативную гипотезу, если она верна

9. Если в результате вычисления статистического критерия получена величина р, меньшая заданного уровня значимости (к примеру, 0,05), то

- а) принимается нулевая гипотеза
- б) отвергается нулевая гипотеза

10. Нулевая гипотеза критерия Шапиро-Вилка:

- а) случайная величина распределена нормально
- б) распределение случайной величины не является нормальным
- в) выборочные средние равны
- г) среднее значение случайной величины стремится к нулю

Практические задания:

Задание 1

Добавьте в базу данных один столбец, назовите его ИМТ (индекс массы тела), заполните его значениями из расчета $ИМТ = \frac{WEIGHT}{SIZE^2}$, где WEIGHT – вес в кг, SIZE – рост в метрах.

Задание 2

Провести анализ данных на соответствие количественных признаков нормальному закону распределения с помощью изученных критериев. Сделайте выводы.

Задание 3

Провести расчет значений следующих описательных статистик всех количественных показателей для всей выборки, а также отдельно для каждой группы пациентов: среднее, медиана, стандартное отклонение, нижний и верхний квартиль, 95%-ый доверительный интервал.

Задание 4

Проведите для всей выборки, а также отдельно для каждой группы пациентов, корреляционный анализ данных и определите статистически значимые взаимосвязи между признаками. Сделайте выводы.

Задание 5

Оцените межгрупповые различия всех показателей из представленной базы данных. Сделайте выводы.

Задание 6

Оцените внутригрупповые различия показателей эхокардиографии до и после оперативного вмешательства в каждой группе. Сделайте выводы.

Задание 7

Проведите фильтрацию и рассчитайте с помощью частотной таблицы количество пациентов для каждой группы в возрасте:

- от 30 до 50, включительно,
- от 51 до 60 лет, включительно,
- старше 60 лет.

Задание 8

Проведен эксперимент, в котором исследовалась связь между предпочтением мышей в выборе корма и их полом. С исследованием вошло 30 мышей: 15 самцов и 15 самок. Корм №1 предпочли 3 самца и 10 мышей-самок, корм №2 – 12 самцов и 5 самок мышей. Оцените, имеется ли связь между предпочтением в выборе корма и полом мышей. Сделайте выводы.

Задание 9

Проведено исследование, в котором исследовалась связь между курением и развитием ишемической болезни сердца (ИБС). С исследованием вошло 200 человек. У 60 курящих и 35 некурящих людей развилась ИБС, а у 40 курящих и 65 некурящих не развилась ИБС.

Оцените имеется ли связь между курением и развитием ИБС.

Сделать выводы.

Задание 10

Провести отбор значимых предикторов и разработать математическую модель для прогноза исхода госпитализации методом логистической регрессии.

Контрольные вопросы:

Вопрос 1

Понятие и задачи доказательной медицины. Предпосылки возникновения доказательной медицины.

Вопрос 2

Этапы статистического исследования.

Вопрос 3

Статистическая гипотеза, уровень значимости, ошибки первого и второго рода. Общие подходы к планированию и проведению медико-биологического эксперимента.

Вопрос 4

Виды распределений. Характеристики центральной тенденции и рассеяния. Нормальный закон распределения, его параметры. Критерии проверки на нормальность: основная гипотеза, интерпретация результатов.

Вопрос 5

Основные подходы к описательной статистике. Описание различных типов данных. Расчет описательных статистик, интерпретация результатов.

Вопрос 6

Общая характеристика параметрических критериев анализа данных.

Вопрос 7

Общая характеристика непараметрических критериев анализа количественных данных.

Вопрос 8

Общая характеристика критериев анализа качественных данных.

Вопрос 9

Регрессионный анализ. Предположения регрессионного анализа. Оценка параметров уравнения регрессии. Оценка существенности связи. Прогнозирование на основе регрессионных моделей.

Вопрос 10

Анализ выживаемости. Цензурированные данные. Кривые выживаемости. Сравнение кривых выживаемости. Критерий Каплана-Мейера. Регрессия Кокса.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Джоэл Грас. Data Science. Наука о данных с нуля. 2-е изд., перераб.и доп. ВHV, 2021. -416 с.
2. Еременко К. "Работа с данными в любой сфере". Лъпина Паблишер, 2019. – 303 с.

3. Базалева О. И. "Мастерство визуализации данных. Как доносить идеи с помощью графиков и диаграмм". Диалектика/Вильямс, 2018. - 192 с.
4. Трухачёва, Н. В. Математическая статистика. Учебное пособие / Н. В. Трухачёва. - М.: Феникс, 2017. - 336 с.
5. Решетников В.А. "Основы статистического анализа в медицине. Учебное пособие". МИА, 2020. – 176 с.
6. Петри Авива "Наглядная медицинская статистика. Учебное пособие". ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 216 с.

Дополнительная литература:

1. Келлехер Дж. "Наука о данных". Альпина Паблшер, 2020. – 222 с.
2. Савельев В. "Статистика и котики". АСТ, 2021. -192 с.
3. Груздев Артем Владимирович "Прогнозное моделирование в IBM SPSS Statistics, R и Python. Метод деревьев решений и случайный лес. Руководство". ДМК Пресс, 2018. -634 с.
4. Ганичева А.В. "Прикладная статистика. Учебное пособие". Лань, 2017. -172 с.
5. Основы медицинских знаний: Учебное пособие. 4-е изд доп. и переработанное. СпецЛит, 2021. - 434 с.

Электронные ресурсы

- <https://stepik.org/course/90707/promo>
- <https://stepik.org/course/76/promo>
- <https://stepik.org/course/524/promo>
- <https://stepik.org/course/2152/syllabus>
- ЭБС «Лань» режим доступа: <http://e.lanbook.com>;
- ЭБС «Консультант студента» режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
- Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru>
- Электронная библиотека диссертаций режим доступа: <http://diss.rsl.ru>
- SPSS Учебный курс – НАФИ режим доступа <https://nafi.ru/academy/prepodavatelyam-spss/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Преподавание дисциплины осуществляется на базе Тюменского кардиологического научного центра, образовательный процесс обеспечен специально оборудованными помещениями для проведения учебных занятий, в том числе:

- аудиториями, оборудованными учебной мебелью, мультимедийными средствами обучения;
- помещениями, оснащенными специализированным оборудованием, медицинскими изделиями и расходным материалом в количестве, позволяющем обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные программой дисциплины;
- помещениями для самостоятельной работы обучающихся оснащенными компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программное обеспечение Лицензии на программное обеспечение:

Microsoft Office - 61212496, 61272040;

Электронный словарь АБВУУ Lingvo x3 (английская коробочная версия);
Vegas Pro 12.0 коробочная версия;
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандарт Russian Edition. 250-499 Node-
1B08161209050356140474.

Лицензии на программное обеспечение Windows:

License - 61930863;

License - 61228996;

License - 68682766.