

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по высшему медицинскому,
фармацевтическому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
Министра здравоохранения
Республики Беларусь,
председатель Учебно-методического
объединения по высшему
медицинскому, фармацевтическому
образованию


Е.Н.Кроткова
2023

Регистрационный № УПД-091- 051 пр. /

БИОМЕДИЦИНСКАЯ СТАТИСТИКА

Примерная учебная программа по учебной дисциплине
для специальности 7-07-0911-06 «Педиатрия»

СОГЛАСОВАНО


Ректор учреждения образования
«Гродненский государственный
медицинский университет»


И.Г.Жук
20.09.2023

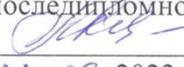
СОГЛАСОВАНО

Начальник главного управления
организационно-кадровой работы и
профессионального образования
Министерства здравоохранения
Республики Беларусь


О.Н.Колюпанова
23.09.2023

СОГЛАСОВАНО

Начальник Республиканского
центра научно-методического
обеспечения медицинского и
фармацевтического образования
государственного учреждения
образования «Белорусская
медицинская академия
последипломного образования»


Л.М.Калацей
22.09.2023

Минск 2023

СОСТАВИТЕЛИ:

В.Н.Хильманович, заведующий кафедрой медицинской и биологической физики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат педагогических наук, доцент;

И.М.Бертель, доцент кафедры медицинской и биологической физики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат физико-математических наук, доцент;

С.И.Клинцевич, доцент кафедры медицинской и биологической физики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат физико-математических наук, доцент;

А.В.Копыцкий, старший преподаватель кафедры медицинской и биологической физики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра медицинской и биологической физики учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»;

М.В.Гольцев, заведующий кафедрой медицинской и биологической физики учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат физико-математических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой медицинской и биологической физики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»

(протокол № 9 от 04.04.2023);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»

(протокол № 8 от 18.05.2023);

Научно-методическим советом по педиатрии Учебно-методического объединения по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию

(протокол № 2 от 19.05.2023)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Биомедицинская статистика» – учебная дисциплина модуля «Информационные технологии в здравоохранении», содержащая систематизированные научные знания о применении методов математической статистики в области биологии и медицины.

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Биомедицинская статистика» разработана в соответствии с образовательным стандартом специального высшего образования по специальности 7-07-0911-06 «Педиатрия», утвержденным и введенным в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь и Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 01.09.2023 № 302/127; примерным учебным планом по специальности 7-07-0911-06 «Педиатрия» (регистрационный № 7-07-09-006/пр.), утвержденным первым заместителем Министра здравоохранения Республики Беларусь 24.11.2022 и первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 20.12.2022.

Цель учебной дисциплины «Биомедицинская статистика» – формирование универсальных компетенций для решения задач обработки медико-биологической информации, самостоятельного принятия решений о выборе методов диагностики, лечения, медицинской профилактики заболеваний, исходя из принципов доказательной медицины.

Задачи учебной дисциплины «Биомедицинская статистика» состоят в формировании у студентов научных знаний о принципах доказательной медицины, выборочном методе исследования и способах его организации, методах обработки статистической информации в биологии и медицине, умений и навыков, необходимых для:

- самостоятельной обработки медико-биологической информации;
- интерпретации результатов обработки медико-биологической информации как в рамках своего, так и в рамках сторонних исследований;
- понимания соответствия хода исследования принципам доказательной медицины.

Знания, умения, навыки, полученные при изучении учебной дисциплины «Биомедицинская статистика», необходимы для успешного изучения следующих модулей: «Медико-профилактический модуль», «Экологический модуль», «Общественное здоровье и здравоохранение».

Студент, освоивший содержание учебного материала учебной дисциплины, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

- владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации;
- решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические знания, практические умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к

активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 108 академических часов, из них 36 аудиторных и 72 часа самостоятельной работы студента.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации студентов: зачет (2 семестр).

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Название раздела (темы)	Всего аудиторных часов	Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий	
		лекции	практические
1. Введение в биомедицинскую статистику. Основы доказательной медицины. Описание данных в биологии и медицине	12	4	8
1.1. Введение в биомедицинскую статистику	2	–	2
1.2. Основы доказательной медицины	4	2	2
1.3. Описание данных в биологии и медицине	6	2	4
2. Сравнение групп	14	2	12
2.1. Статистические гипотезы и критерии	2	2	–
2.2. Оценка распределения признаков в совокупности	2	–	2
2.3. Параметрические методы проверки статистических гипотез	4	–	4
2.4. Дисперсионный анализ	2	–	2
2.5. Непараметрические методы проверки статистических гипотез	4	–	4
3. Анализ связей между переменными	4	–	4
4. Анализ качественных признаков в группах	2	–	2
5. Современные подходы в обработке биомедицинских данных	4	–	4
Всего часов	36	6	30

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение в биомедицинскую статистику. Основы доказательной медицины. Описание данных в биологии и медицине

1.1. Введение в биомедицинскую статистику

Задачи, решаемые с помощью биомедицинской статистики. Особенности организации медико-биологических исследований. Типы данных. Качественные, порядковые и количественные показатели. Шкалы измерения данных. Формирование выборок. Понятие о цензурированных (неполных) данных. Этапы статистического исследования. Рандомизация. Виды сбора данных. Программное обеспечение для анализа данных.

1.2. Основы доказательной медицины

Цели и задачи доказательной медицины. Базовые понятия в области диагностики (чувствительность, специфичность, точность классификации, преваленс, скрининг и т.п.), лечения (рандомизация, двойной слепой метод, плацебо и ноцебо) и литературного анализа (базы данных научной медицинской информации, метаобзоры). Типы клинических испытаний. Понятие конечной точки в клиническом испытании. Понятие «золотого стандарта» в клиническом исследовании. Таблицы сопряженности и их интерпретация в доказательной медицине.

1.3. Описание данных в биологии и медицине

Описательные статистики количественных и качественных показателей. Выборочные описательные статистики и оценки описательных статистик в генеральной совокупности. Среднее значение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, стандартное отклонение, стандартная ошибка среднего. Доверительные интервалы для оценок в генеральной совокупности. Доверительный интервал для среднего значения. Квантили распределения: проценти, квартили. Мода. Паттерны использования описательных статистик в научных публикациях. Использование специализированных программ для получения описательных статистик.

Графическое представление выборочных распределений: полигон, гистограмма, коробчатая диаграмма, диаграмма размаха для среднего значения. Использование специализированных программ для получения графических представлений данных.

2. Сравнение групп

2.1. Статистические гипотезы и критерии

Статистические гипотезы и критерии. Параметрические и непараметрические критерии. Общий алгоритм применения критериев статистической значимости различий. Уровень статистической значимости.

2.2. Оценка распределения признаков в совокупности

Критерии согласия. Критерии проверки нормальности распределения: критерий Колмогорова – Смирнова, критерий Лиллиефорса, критерий Шапиро – Уилка. Критерий Лемана – Розенблатта сравнения двух распределений.

2.3. Параметрические методы проверки статистических гипотез

Критерий Фишера сравнения дисперсий. Критерии, основанные на t статистике Стьюдента.

2.4. Дисперсионный анализ

Основные идеи и математические основания дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ для независимых выборок и для повторных измерений. Понятие многофакторного дисперсионного анализа. Взаимодействие факторов. Дисперсионный анализ со смешанными эффектами. Использование персонального компьютера (ПК) для проведения дисперсионного анализа.

2.5. Непараметрические методы проверки статистических гипотез

Сравнение связанных и несвязанных групп. Критерии Манна-Уитни, Краскела-Уоллиса, Вилкоксона, Фридмана. Алгоритм выбора критерия.

Апостериорные попарные сравнения. Проблема попарных сравнений. Поправки Бонферрони и Холма.

Использование специализированных программ для проверки статистических гипотез. Ошибки использования статистических критериев.

3. Анализ связей между переменными

Общие принципы регрессионного и корреляционного анализа. Коэффициент корреляции Пирсона. Коэффициент корреляции Спирмена. Метод наименьших квадратов в линейной регрессии. Нелинейная регрессия. Использование специализированных программ для решения типовых практико-ориентированных задач анализа связей между показателями.

4. Анализ качественных признаков в группах

Принципы описания и сравнения качественных признаков. Таблицы сопряженности и соответствующие статистические критерии: критерии согласия и однородности χ^2 -Пирсона, поправка Йетса, точный критерий Фишера, биномиальный критерий и критерий Мак-Немара для повторных измерений. Графическое представление результатов анализа качественных признаков. Отношение рисков, отношение шансов для таблиц сопряженности. Использование специализированных программ для решения типовых практико-ориентированных задач сравнения категориальных распределений.

5. Современные подходы в обработке биомедицинских данных

Особенности статистической информации в медицине и биологии. Этапы обработки статистической биомедицинской информации: проверка данных, получение описательных статистик, проверка гипотез, графическое представление, интерпретация результатов. Типичные ошибки в отчетах о статистическом анализе биологических и медицинских данных.

Кейс-обработка биологических и медицинских данных. Использование специализированных программ для решения кейс-заданий.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная:

1. Копыцкий, А. В. Основы статистики : Учебно-методическое пособие для учреждений высшего образования, обучающихся по специальностям 1-79 01 01 «Лечебное дело», 1-79 01 02 «Педиатрия», 1-79 01 04 «Медико-диагностические дело» / И. М. Бертель, А. В. Копыцкий, В. Н. Хильманович. – Гродно : ГрГМУ, 2017. – 160 с.

2. Медик, В. А. Математическая статистика в медицине в 2 т. Том 1 : Учебное пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры / В. А. Медик, М. С. Токмачев. – 2-е изд., пер. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 471 с.

Дополнительная:

3. Трухачева, Н. В. Математическая статистика в медико-биологических исследованиях с применением пакета Statistica / Н. В. Трухачева – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 384 с.

4. Гланц, С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. / С. Гланц. – М., Практика, 1998. – 459 с.

Примерный перечень результатов обучения

В результате изучения учебной дисциплины «Биомедицинская статистика» студент должен

знать:

основные понятия математической статистики;
способы организации выборочных исследований в биологии и медицине;
основные понятия доказательной медицины;

уметь:

проводить самостоятельную обработку и анализ статистической информации в области биологии и медицины;

правильно интерпретировать и представлять результаты обработки и анализа в научных публикациях;

использовать ПК для обработки статистической информации в области биологии и медицины;

владеть:

методами обработки и анализа статистической информации в области биологии и медицины;

ПК и программными средствами для обработки статистической информации в области биологии и медицины.

Примерный перечень практических навыков

1. Расчет основных описательных статистик при помощи ПК и программ статистического анализа.

2. Получение графических представлений данных (полигонов

распределений, гистограмм, коробчатых диаграмм, диаграмм размаха среднего) при помощи ПК и программ статистического анализа.

3. Проведение сравнения групп с использованием параметрических критериев при помощи ПК и программ статистического анализа.

4. Проведение сравнения групп с использованием непараметрических критериев при помощи ПК и программ статистического анализа.

5. Проведение дисперсионного анализа при помощи ПК и программ статистического анализа.

6. Построение частотных таблиц и таблиц сопряженности качественных признаков при помощи ПК и программ статистического анализа.

