

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Контрольный
экземпляр



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, профессор

И.Н. Мороз

01.07.2022

Рег. № УД- 1737/22д3 /уч.

БИОМЕДИЦИНСКАЯ СТАТИСТИКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-79 01 03 «Медико-профилактическое дело»

Учебная программа разработана на основе типовой учебной программы для специальности 1-79 01 03 «Медико-профилактическое дело», утвержденной 18.06.2022, регистрационный № TR-Л.434/мин; учебного плана по специальности 1-79 01 03 «Медико-профилактическое дело», утвержденного 18.05.2022, регистрационный № Л 49-1-3/2023

СОСТАВИТЕЛИ:

Т.П.Павлович, заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент;

А.Н.Черевко, доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент;

И.И.Халямина, старший преподаватель кафедры общественного здоровья и здравоохранения учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общественного здоровья и здравоохранения учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»
(протокол № 10 от 26.04.2022);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»
(протокол № 6 от 29.06.2022)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Биомедицинская статистика» – учебная дисциплина модуля «Информационные технологии в здравоохранении», содержащая систематизированные научные знания о теоретических основах и организационных принципах применения статистических методов для изучения состояния здоровья населения, деятельности органов и организаций здравоохранения и влияния на них социальных и других факторов.

Цель учебной дисциплины «Биомедицинская статистика» состоит в формировании у студентов универсальных компетенций для планирования и проведения самостоятельных медико-биологических статистических исследований, а также умения объективно оценивать и эффективно использовать результаты, полученные другими исследователями и представленные в литературных источниках.

Задачи учебной дисциплины «Биомедицинская статистика» состоят в формировании у студентов научных знаний об основных правилах проведения научного медико-статистического исследования, статистических критериях (методах) в зависимости от задач исследования и типов данных биомедицинской статистики, методиках расчета статистических критериев, приемах проведения анализа результатов медико-статистического исследования; умений и навыков, необходимых для:

анализа с использованием современных статистических методов медицинских данных;

формулировки статистически обоснованных выводов и заключений.

Знания, умения, навыки, полученные при изучении учебной дисциплины «Биомедицинская статистика», необходимы для успешного изучения модуля «Общественное здоровье и здравоохранение», модуля субординатуры по профилю «Гигиена и эпидемиология», модуля субординатуры по профилю «Лабораторные исследования».

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

УК-1. Владеть основами исследовательской деятельности, осуществлять поиск, анализ и синтез информации в медицине и биологии.

УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

УК-3. Быть способным к саморазвитию и самосовершенствованию в профессиональной деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины «Биомедицинская статистика» студент должен

знать:

основную терминологию биомедицинской статистики;

правила проведения научных медико-статистических исследований;

статистические критерии (методы), используемые в биомедицинских научных исследованиях;

уметь:

составлять план и программу научного медико-статистического исследования;

осуществлять сбор и систематизацию первичной информации;

выбирать статистические критерии (методы), соответствующие задачам исследования и типу имеющихся данных;

проводить анализ показателей здоровья населения;

владеть:

основными приемами статистической обработки научных данных;

методиками расчета статистических критериев;

навыками статистического анализа.

В рамках образовательного процесса по данной 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 100 академических часов. Распределение аудиторных часов по видам занятий: 51 час лабораторных занятий, 49 часов самостоятельной работы студента.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с учебным планом в форме зачета (3 семестр).

Форма получения образования – очная дневная.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЮДЖЕТА УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

Код, название специальности	Семестр	Количество часов учебных занятий						Форма промежуточной аттестации
		всего	аудиторных	из них			самостоятельных внеаудиторных	
				лекций	УСР	лабораторных занятий		
1-79 01 03 «Медико-профилактическое дело»	3	100	51	-	-	51	49	зачет

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела (темы)	Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий	
	лекций	лабораторных
1. Биомедицинская статистика как наука. Основы доказательной медицины	–	3
2. Организация медико-статистического исследования	–	3
3. Статистические гипотезы	–	3
4. Относительные величины	–	3
5. Графические изображения	–	3
6. Вариационные ряды	–	3
7. Распределение признака в совокупности	–	3
8. Параметрические методы проверки статистических гипотез	–	3
9. Дисперсионный анализ	–	3
10. Непараметрические методы проверки статистических гипотез	–	3
11. Метод корреляционного анализа. Корреляционный анализ Пирсона	–	3
12. Регрессионный анализ	–	3
13. Корреляционный анализ Спирмена	–	3
14. Анализ качественных признаков	–	6
15. Динамические ряды. Прогнозирование	–	3
16. Современные особенности проведения научных медицинских исследований	–	3
Всего часов	–	51

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Биомедицинская статистика как наука. Основы доказательной медицины

Определение статистики. Основные понятия статистики. Организация статистического учета и отчетности в Республике Беларусь. Основные принципы государственной статистики. Задачи государственной статистики. Требования к статистическим данным.

Биомедицинская статистика как наука, объект и предмет изучения. Характеристика методов биомедицинской статистики.

Доказательная медицина. Принципы и методологическая основа доказательной медицины. Систематические обзоры литературы и мета-анализ.

2. Организация медико-статистического исследования

Этапы медико-статистического исследования. Основные элементы и процедура разработки плана и программы исследования. Ошибки, возникающие при формировании плана и программы исследования.

Статистическое наблюдение как важнейший метод статистического исследования. Формы, виды и способы проведения статистического наблюдения. Ошибки статистического наблюдения.

Классификация и характеристика статистических данных. Требования к статистическим данным: достоверность, полнота, сравнимость и сопоставимость, обоснованный отбор, своевременность данных.

Статистическая совокупность. Понятие о генеральной и выборочной совокупностях.

Характеристика сплошного и несплошного исследования. Методы проведения несплошного исследования. Характеристика выборочного наблюдения. Понятие репрезентативности выборочной совокупности. Основные критерии репрезентативности (критерий подобия, критерий объема). Виды, способы и методы формирования выборки. Рандомизация как критерий золотого стандарта при проведении исследований. Характеристика простой, блоковой, стратификационной рандомизации.

Содержание статистической сводки. Задачи, виды, методология статистической группировки.

3. Статистические гипотезы

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

4. Относительные величины

Виды статистических величин. Относительные величины: интенсивные, экстенсивные, соотношения, наглядности. Определение, способы вычисления, область применения. Использование статистических величин в медицине.

5. Графические изображения

Применение графического метода в биомедицинской статистике. Классификация статистических графиков по форме графического образа (линейные, плоскостные, объемные). Классификация статистических графиков

по способу построения и задачам изображения (диаграммы, статистические карты). Требования, предъявляемые к оформлению статистических графиков.

6. Вариационные ряды

Определение, порядок построения вариационного ряда. Виды вариационных рядов. Величины, характеризующие вариационный ряд (мода, медиана, средняя арифметическая). Методы расчета средних величин. Применение средних величин в медицине

Технология определения абсолютных и относительных показателей вариации (лимит, амплитуда, среднее квадратическое отклонение, дисперсия, коэффициент вариации, квантили). Использование показателей вариации в медицине.

7. Распределение признака в совокупности

Проверка нормальности распределения значений признака в совокупности.

8. Параметрические методы проверки статистических гипотез

Ошибка, репрезентативности выборочной совокупности. Понятие о критерии «t». Понятие о вероятности безошибочного прогноза.

Алгоритмы расчета ошибки средней величины выборки, предельной ошибки для средней величины выборки.

Алгоритмы расчета ошибки относительной величины выборки, предельной ошибки для относительной величины выборки.

Методы определения объема выборки.

Процедура сравнения средних двух независимых выборок равного и произвольного объемов. Расчет величины критерия t-Стьюдента. Ошибки в использовании критерия t-Стьюдента.

Порядок выполнения сравнения средних двух зависимых выборок. Расчет парного критерия t-Стьюдента. Ошибки в использовании парного критерия t-Стьюдента.

Оценка достоверности различий между относительными величинами. Расчет величины критерия t-Стьюдента для относительных величин. Ошибки в использовании критерия t-Стьюдента для относительных величин.

9. Дисперсионный анализ

Особенности применения дисперсионного анализа. Методика расчета внутригрупповой, межгрупповой, общей дисперсий. Расчет и оценка F-критерия Фишера. Правило сложения дисперсий. Расчет и оценка коэффициента детерминации (η^2).

10. Непараметрические методы проверки статистических гипотез

Распределение признака, отличное от нормального. Описание ассиметричных распределений для иллюстрации центральной тенденции (центр распределения) и характеристики разнообразия (медиана и квантили). Метод ранжирования признаков. Методика расчета и оценка критерия Манна-Уитни. Ошибки в использовании критерия Манна-Уитни.

Методика расчета и оценка непараметрического критерия Вилкоксона. Ошибки в использовании критерия Вилкоксона.

11. Метод корреляционного анализа. Корреляционный анализ Пирсона

Виды связей в природе. Классификация корреляционной связи по направлению, силе, значимости. Методы корреляционного анализа. Критерии ограничения в использовании метода Пирсона. Методика расчета коэффициента корреляции Пирсона и интерпретация полученных результатов.

12. Регрессионный анализ

Сущность регрессионного анализа. Методика расчета коэффициента регрессии. Виды регрессионных уравнений в зависимости от формы связи. Методика расчета уравнения линейной регрессии и оценка его значимости. Практическое применение шкалы регрессии. Данные, необходимые для расчета и графического изображения шкалы регрессии, анализ результатов.

13. Корреляционный анализ Спирмена

Критерии использования метода корреляционного анализа Спирмена. Методика расчета коэффициента корреляции Спирмена, Расчет ошибки коэффициента корреляции. Интерпретация полученных результатов.

14. Анализ качественных признаков

Таблицы сопряженности, как средство представления совместного распределения двух переменных для исследования связи между ними. Понятие о фактических и ожидаемых величинах. Критерий χ^2 для произвольной и 4-польной таблиц сопряженности. Критерии ограничения в использовании метода.

Показания для использования критерия Мак-Немара. Методика расчета критерия Мак-Немара, оценка.

Показания для использования точного критерия Фишера. Факториал числа. Методика расчета и оценка точного критерия Фишера.

15. Динамические ряды. Прогнозирование

Определение динамического ряда. Составляющие динамического ряда. Основные этапы анализа динамического ряда. Графическое представление динамического ряда. Выделение и удаление детерминированных составляющих динамического ряда (тренд, сезонность, циклические составляющие). Сглаживание (устранение выбросов временного ряда) динамического ряда.

Прогнозирование в здравоохранении. Основные принципы и функции статистического прогнозирования. Классификация видов и способов прогнозирования: по сложности, масштабности. Классификация методов и моделей статистического прогнозирования. Надежность прогнозов. Верификация прогнозов. Этапы построения моделей статистического прогнозирования с использованием прикладных статистических программ.

16. Современные особенности проведения научных медицинских исследований

Проведение медицинских исследований в лабораторных и клинических условиях. Этические проблемы (права и безопасность пациента; достоверность и значимость получаемой информации). Информированное согласие пациента. Основы законодательства Республики Беларусь об охране здоровья граждан. Добросовестная и недобросовестная практика научных исследований.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОМЕДИЦИНСКАЯ
СТАТИСТИКА» МОДУЛЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ»**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа студента	Форма контроля знаний
		лекций	управляемая самостоятельная работа (УСР)	лабораторных		
1.	Биомедицинская статистика как наука. Основы доказательной медицины	-	-	3	3	Собеседование, тесты, отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой
2.	Организация медико-статистического исследования	-	-	3	3	Собеседование, доклады, тесты, отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой
3.	Статистические гипотезы	-	-	3	3	Собеседование, тесты, отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой, контрольные опросы
4.	Относительные величины	-	-	3	3	Собеседование, тесты, отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой
5.	Графические изображения	-	-	3	3	Собеседование, тесты, отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой
6.	Вариационные ряды	-	-	3	3	Собеседование, тесты, письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям с их устной защитой
7.	Распределение признака в совокупности	-	-	3	3	Собеседование, рефераты, электронные тесты, отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой
8.	Параметрические методы проверки статистических гипотез	-	-	3	3	Коллоквиум. Собеседование, тесты, оценивание на основе деловой игры

9.	Дисперсионный анализ	-	-	-	3	3	Собеседование, тесты, отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой
10.	Непараметрические методы проверки статистических гипотез	-	-	-	3	3	Собеседование, тесты, отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой
11.	Метод корреляционного анализа. Корреляционный анализ Пирсона	-	-	-	3	3	Собеседование, тесты, отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой
12.	Регрессионный анализ	-	-	-	3	3	Собеседование, тесты, отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой
13.	Корреляционный анализ Спирмена	-	-	-	3	3	Собеседование, электронные тесты, отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой
14.	Анализ качественных признаков (критерий χ^2)	-	-	-	3	2	Собеседование, тесты, отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой
	Анализ качественных признаков (критерий Мак-Немара, точный критерий Фишера)				3	2	Собеседование, тесты, отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой
15.	Динамические ряды. Прогнозирование	-	-	-	3	3	Собеседование, тесты, отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой
16.	Современные особенности проведения научных медицинских исследований	-	-	-	3	3	Собеседование, электронные тесты, отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой. Зачет
	Всего часов	-	-	-	51	49	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Общественное здоровье и здравоохранение : учебник / Н. Н. Пилипцевич, Т. П. Павлович, А. Н. Пилипцевич; под редакцией Н. Н. Пилипцевича. – Минск : Новое знание, 2022. – 704 с.

Дополнительная:

2. Наглядная медицинская статистика : учебное пособие / А. Петри, К. Сэбин; перевод с английского под редакцией В. П. Леонова.– Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 216 с.

3. Основы статистики : практикум для студентов медико-профилактического факультетов. – Минск : БГМУ, 2016. – 71 с.

Нормативные правовые акты:

4. О здравоохранении : Закон Республики Беларусь от 18.06.1993 № 2435-ХІІ : в ред. Закона от 20.06.2008 № 363-З : с изменениями и дополнениями.

5. Правила медицинской этики и деонтологии : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 07.08.2018 № 64.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться обучающимися на:

изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия;

выполнение исследовательских и творческих заданий;

подготовку тематических докладов, рефератов, презентаций.

подготовку к коллоквиуму и зачету по учебной дисциплине.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

Устная форма:

собеседования;

коллоквиумы;

доклады;

оценивание на основе деловой игры.

Письменная форма:

тесты;

контрольные опросы;

письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям;

рефераты.

Устно-письменная форма:

отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой;

зачет.

Техническая форма:

электронные тесты.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

Линейный (традиционный) метод (лекция, практические занятия);
активные (интерактивные) методы:
 проблемно-ориентированное обучение PBL (Problem-Based Learning);
 командно-ориентированное обучение TBL (Team-Based Learning);
 обучение на основе клинического случая CBL (Case-Based Learning);
 научно-ориентированное обучение RBL (Research-Based Learning).

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

1. Составление плана и программы медико-статистического исследования.
2. Расчет относительных величин.
3. Графическое представление статистических величин.
4. Вычисление средних величин.
5. Характеристика разнообразия признака в выборочной совокупности.
6. Характеристика распределения признака в выборочной совокупности.
7. Расчет доверительных интервалов.
8. Оценка достоверности разности статистических величин (t-критерий Стьюдента).
9. Проверка различий между двумя выборками независимых измерений (по методу Манна-Уитни) или парных/зависимых измерений (с использованием критерия Вилкоксона).
10. Определение корреляционной связи между двумя переменными по методу рядов Пирсона.
11. Проведение регрессионного анализа.
12. Определение корреляционной связи между двумя переменными по методу рангов Спирмена.
13. Интерпретация результатов однофакторного дисперсионного анализа.
14. Обоснование применения методов анализа качественных признаков (хи-квадрат, критерий Мак-Немара, точный критерий Фишера), оценка результатов, формулировка выводов.

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран).
 Стандартное рабочее место с персональным компьютером.
 Таблицы критических значений для определения уровня статистической значимости вычисленных показателей.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Биомедицинская статистика как наука. Основы доказательной медицины.
2. Организация медико-статистического исследования.
3. Статистические гипотезы.
4. Относительные величины.
5. Графические изображения.
6. Вариационные ряды.
7. Распределение признака в совокупности.
8. Параметрические методы проверки статистических гипотез.
9. Дисперсионный анализ.
10. Непараметрические методы проверки статистических гипотез.
11. Метод корреляционного анализа. Корреляционный анализ Пирсона.
12. Регрессионный анализ.
13. Корреляционный анализ Спирмена.
14. Анализ качественных признаков (критерий χ^2).
15. Анализ качественных признаков (критерий Мак-Немара, точный критерий Фишера).
16. Динамические ряды. Прогнозирование.
17. Современные особенности проведения научных медицинских исследований.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Медицинская и биологическая физика	Медицинская и биологическая физика	Предложений нет	26.07.2022, протокол № 10

СОСТАВИТЕЛИ:

Заведующий кафедрой
общественного здоровья и
здравоохранения учреждения
образования «Белорусский
государственный медицинский
университет», кандидат медицинских
наук, доцент

Т.П.Павлович

Доцент кафедры общественного
здоровья и здравоохранения
учреждения образования
«Белорусский государственный
медицинский университет», кандидат
медицинских наук, доцент

А.Н.Черевко

Старший преподаватель кафедры
общественного здоровья и
здравоохранения учреждения
образования «Белорусский
государственный медицинский
университет»

И.И.Халямина

Оформление учебной программы и сопровождающих документов
соответствует установленным требованиям

Декан медико-профилактического
факультета учреждения образования
«Белорусский государственный
медицинский университет»

29.06 2022

А.В.Гиндюк

Методист-эксперт учреждения
образования «Белорусский
государственный медицинский
университет»

29.06 2022

С.А.Янкович

Сведения об авторах (составителях) типовой учебной программы

Фамилия, имя, отчество	ПАВЛОВИЧ ТАТЬЯНА ПЕТРОВНА
Должность, ученая степень, ученое звание	Заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент
☎ служебный	+375 (017) 379 89 65
E-mail:	ozz@bsmu.by
Фамилия, имя, отчество	ЧЕРЕВКО АЛЛА НИКОЛАЕВНА
Должность, ученая степень, ученое звание	Доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент
☎ служебный	+375 (017) 379 89 65
E-mail:	ozz@bsmu.by
Фамилия, имя, отчество	ХАЛЯМИНА ИРИНА ИГОРЕВНА
Должность, ученая степень, ученое звание	Старший преподаватель кафедры общественного здоровья и здравоохранения учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»
☎ служебный	+375 (017) 379 89 65
E-mail:	ozz@bsmu.by