

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»
(ДНЦ ФПД)**



УТВЕРЖДАЮ
Директор ДНЦ ФПД

Е.В. Полянская

« 26 » июня 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**МЕТОДЫ ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИКИ В МЕДИЦИНСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Научная специальность: 3.1.29. Пульмонология

Год набора 2024

Год обучения 2

Форма обучения: очная

Вид контроля: зачет (4 семестр)

Лекции 8 (акад. часов)

Практические занятия 8 (акад. часов)

Самостоятельная работа 56 (акад. часов)

Общая трудоемкость дисциплины 72 (акад. часов), 2 (з.е.)

Составитель: Н.С. Безруков, к.техн.н.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Рабочая программа рассмотрена и принята на заседании лаборатории функциональных методов исследования дыхательной системы
«20» июня 2025 г., протокол № 6

Заведующий лабораторией функциональных методов
исследования дыхательной системы,
д.м.н., профессор, чл.-корр. РАН



Ю.М. Перельман

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Овладение теоретическими знаниями и практическими навыками использования методов прикладной статистики для математического анализа полученных данных в экспериментальных и клинических исследованиях, прогноза развития заболевания.

Задачи дисциплины:

освоение основных методов и средств применения методов прикладной статистики в медицинских исследованиях;

применение статистических методов в медицинских исследованиях;

освоение программ, методов моделирования и анализа системных структур медико-биологических процессов;

обучение манипулированию данными на основе современных программных продуктов. Поиск, сортировка, структуризация и публикация данных;

принципы системного анализа взаимодействия параметров, характеризующих функциональные системы организма;

системный анализ патогенеза и симптомокомплексных болезней;

формирование навыков использования методов прикладной статистики в моделировании медико-биологических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Методы прикладной статистики в медицинских исследованиях» является факультативной дисциплиной и относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по научной специальности 3.1.29. Пульмонология.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины «Методы прикладной статистики в медицинских исследованиях» аспирант должен

Знать:

основы прикладной статистики и статистических методов обработки информации в медицинских исследованиях;

основные понятия и процедуры, необходимые для проведения статистического анализа медицинских исследований;

статистическую оценку выборки;

методы оценки статистических гипотез;

непараметрические и параметрические статистические методы в медицинских исследованиях;

основные этапы и назначение статистического анализа для медицинских исследований;

Уметь:

научно обосновывать выводы и прогнозы развития заболевания, базирующиеся на статистической обработке данных;

использовать научные методы оценки случайностей и выявлять закономерности, характеризующие физиологические процессы;

правильно отбирать соответствующие методы статистической обработки данных для медицинских исследований;

грамотно обрабатывать и представлять клинико-экспериментальные данные.

Владеть:

способами сбора первичной информации в медицинских исследованиях;

способами обработки и оценки результатов клинико-экспериментальных наблюдений и их использования в диагностике и прогнозировании патологических состояний организма, анализе выживаемости в медицинских исследованиях.

4. ОБЪЕМ И ВИД УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		Семестры (указание часов по семестрам)
Аудиторные занятия (всего)	16		3/16
В том числе:			
Лекции	8		3/8
Практические занятия	8		3/8
Самостоятельная работа (всего)	56		3,4/56
Форма аттестации по дисциплине (зачет, экзамен)	Зачет		4
Общая трудоемкость дисциплины	Часы	ЗЕТ	
	72	2	

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№	Темы дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в академических часах)			Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	Тема 1. Актуальность статистики и применение статистических методов в медицинских исследованиях	3	2	2	10	собеседование тестирование
2	Тема 2. Статистический анализ данных	3	2	2	10	собеседование тестирование практические задания
3	Тема 3. Исследование зависимостей. Снижение размерности	3	2	2	10	собеседование тестирование
4	Тема 4. Классификация и прогноз. Анализ времени до наступления события	3	2	2	10	собеседование тестирование
5	Промежуточная аттестация					Зачет
Итого			8	8	56	

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекции

№	Наименование темы	Содержание темы
1	Актуальность статистики и применение статистических методов в медицинских исследованиях	Роль прикладной статистики и статистических методов в медицинских исследованиях. Виды статистических данных в медицинских исследованиях. Количественные и качественные переменные. Понятие дискретности, категориальности, номинальности и порядковости данных в медицинских исследованиях
2	Статистический анализ данных	Основные типы статистического анализа данных в медицинских исследованиях. Первичный и вторичный анализ данных. Показатели описательной статистики: разброс данных, показатели ассиметрии. Графическое представление данных. Типы распределения признаков (дискретные, непрерывные). Понятие нормальности, логнормальности, постоянства, экспоненциальности, хи-квадрат χ^2 . Параметрический и непараметрический принцип обработки данных. Меры центральной тенденции представления данных. Среднее арифметическое. Ширина распределения признака для параметрических и непараметрических данных (доверительный интервал, квартиль, медиана). Характеристика качественных данных (относительное и абсолютное представление числа обследуемых объектов) и их использование при популяционных исследованиях и мета-анализе. Индуктивная статистика и ее использование в медицинских исследованиях. Методология индуктивной статистики. Теория вероятностей. Односторонние и двусторонние тесты. Выборки (зависимые, независимые). Непараметрические и параметрические критерии. Таблица сопряженности. Точный критерий Фишера
3	Исследование зависимостей. Снижение размерности	Статистические методы поиска зависимостей между переменными. Двухфакторный и многофакторный анализ зависимостей между переменными. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Совокупный и частные коэффициенты корреляции. Регрессионный пошаговый логистический анализ. Факторный анализ корреляционной матрицы методом главных компонент. Снижение размерности. Факторный анализ. Критерий кайзера. Критерий каменистой осыпи
4	Классификация и прогноз. Анализ времени до наступления события	Теории классификации (группировка, дискриминация, кластеризация). Классификация объектов исследования. Когортное исследование. Дискриминантный анализ. Кластерный анализ. Группировка объектов исследования и признаков в кластеры. Анализ выживаемости в медицинских исследованиях. Метод Каплана-Мейера

6.2. Практические занятия

№	Наименование	Содержание темы
---	--------------	-----------------

пп	темы	
1	Статистические данные в медицинских исследованиях	Представление статистических данных в медицинских исследованиях. Количественные и качественные переменные. Понятие дискретности, категориальности, номинальности и порядковости данных в медицинских исследованиях
2	Статистический анализ данных	Первичный и вторичный анализ данных. Показатели описательной статистики: разброс данных, показатели асимметрии. Графическое представление данных. Типы распределения признаков (дискретные, непрерывные). Понятие нормальности, логнормальности, постоянства, экспоненциальности, хи-квадрат χ^2 . Параметрический и непараметрический принцип обработки данных. Меры центральной тенденции представления данных. Среднее арифметическое. Ширина распределения признака для параметрических и непараметрических данных (доверительный интервал, квартиль, медиана). Характеристика качественных данных (относительное и абсолютное представление числа обследуемых объектов) и их использование при популяционных исследованиях и мета-анализе. Индуктивная статистика и ее использование в медицинских исследованиях. Методология индуктивной статистики. Теория вероятностей. Односторонние и двусторонние тесты. Выборки (зависимые, независимые). Непараметрические и параметрические критерии. Таблица сопряженности. Точный критерий Фишера
3	Исследование зависимостей. Снижение размерности	Двухфакторный и многофакторный анализ зависимостей между переменными. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Совокупный и частные коэффициенты корреляции. Регрессионный пошаговый логистический анализ. Факторный анализ корреляционной матрицы методом главных компонент. Факторный анализ. Критерий кайзера. Критерий каменистой осыпи
4	Классификация и прогноз. Анализ времени до наступления события	Теории классификации (группировка, дискриминация, кластеризация). Когортное исследование. Дискриминантный анализ. Кластерный анализ. Группировка объектов исследования и признаков в кластеры. Метод Каплана-Мейера

6.3.САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№	Наименование темы	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад.час.
1	Актуальность статистики и применение статистических данных в медицинских исследованиях	Изучение учебного материала, подготовка к собеседованию, тестированию	14
2	Статистический анализ данных	Изучение учебного материала, подготовка к собеседованию, тестированию, практическому заданию	14
3	Исследование зависимостей. Снижение	Изучение учебного материала, подготовка к собеседованию,	14

	размерности	тестированию	
4	Классификация и прогноз. Анализ времени до наступления события	Изучение учебного материала, подготовка к собеседованию, тестированию	14
Всего			56

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

Методические рекомендации для самостоятельной работы и практических занятий аспирантов. Дисциплина «Методы прикладной статистики в медицинских исследованиях», научная специальность Патологическая физиология, научная специальность Пульмонология / Н.С. Безруков. Благовещенск: ДНЦ ФПД, 2022. 32 с.

7. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лаборатории ДНЦ ФПД располагают кадровыми ресурсами, гарантирующими качество подготовки аспиранта по научной специальности 3.1.29. Пульмонология в соответствии с ФГТ.

7.1. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинации следующих образовательных технологий. Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

лекционные (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция);

практические (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, решение задач, практическое применение некоторых теоретических знаний);

тренинговые (формирование определенных умений и навыков, формирование алгоритмического мышления);

активизации познавательной деятельности (приемы технологии развития критического мышления через чтение и письмо, работа с литературой, подготовка презентаций);

самоуправления (самостоятельная работа аспирантов, самостоятельное изучение материала).

Информационные технологии используются при организации коммуникации с аспирантами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и практических занятий.

В качестве образовательных технологий при изучении дисциплины используются мультимедийные лекции, на практических занятиях используются современные пакеты программных продуктов. С целью текущего контроля знаний у аспирантов на практических занятиях проводится контроль выполнения работы. Аспирантам предлагается обсудить полученные результаты и высказать свое мнение по применению возможных приемов для улучшения показателей, либо результатов работы.

Наименование тем	Форма (вид)	Количество
------------------	-------------	------------

	образовательных технологий	акад. часов
Актуальность статистики и применение статистических данных в медицинских исследованиях	Проблемная лекция	2

7.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде ДНЦ ФПД. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПК, проектор, экран.

7.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
1	MS Windows 7 Pro	Операционная система MS Windows 7 Pro по договору – DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № 9001679ZZE1402 от 24.12.2012 г.
2	MS Office	Операционная система MS Office по договору – Сублицензионный договор № 69438710ZZE1312 от 14.12.2011 г.
3	ESET Endpoint Antivirus	Версия программы: 7.1.2053.0 Идентификатор лицензии: 3AG-XTM-HPB Сублицензионный договор до 20.08.2022 г.

№	Перечень программного обеспечения (свободно распространяемого)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии)
1	Mozilla	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 https://www.mozilla.org/en-US/MPL/
2	Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html На условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html

№	Перечень программного обеспечения (свободно распространяемого)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии)
3	Firefox	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/

7.4. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

№	Наименование	Краткая характеристика
1	Elsevier https://www.elsevier.com/	Уникальная платформа международной издательской организации Elsevier объединяет новейшие информационные технологии и академические издания для студентов и преподавателей высшей школы, исследователей, ученых, медицинских работников.
2	Wiley https://www.wiley.com/en-ru	Уникальная платформа международной издательской организации Wiley объединяет новейшие информационные технологии и академические издания для студентов и преподавателей высшей школы, исследователей, ученых, медицинских работников.
3	Springer Nature https://www.springernature.com/gp	Платформа международной издательской организации Springer Nature объединяет новейшие информационные технологии и научные статьи для исследователей, ученых и медицинских работников.
4	Web of Science https://apps.webofknowledge.com/	Междисциплинарная база научного цитирования. Документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи.
5	Scopus https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic	Библиографическая и реферативная база данных публикаций. Документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы.
6	Medline Complete https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/	Междисциплинарная база научного цитирования. Документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы.
7	Гарант https://www.garant.ru/	Российская информационно-правовая система
8	Консультант-Плюс http://www.consultant.ru	Российская информационно-правовая система

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Гашев С.Н. Математические методы в биологии. М.: Юрайт, 2017. 207 с.
2. Информационные технологии в профессиональной деятельности: практикум / В.П. Омельченко, А.А. Демидова. М.: ГЕОТАР-Медиа, 2019. 432 с.
3. Гринхальх Т. Основы доказательной медицины / Пер. с англ. М.: ГЭОТАР. Медиа, 2006. 240 с.

б) дополнительная литература

1. Ильин В.П. Методы прикладной статистики в медицинских исследованиях. Методическое пособие. Иркутск, Изд-во ФГБУ НЦ ПЗСРЧ СО РАМН, 2012. 42 с.
2. Ульяничев Н.В. Автоматизированная система для научных исследований в области физиологии и патологии дыхания. Новосибирск: ВО «Наука», 1993. 241 с.

9. АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучаемых осуществляется во время проведения занятий посредством устного опроса по итогам выполнения заданий, а также проверки отчетных работ.

Промежуточная аттестация осуществляется после успешного прохождения обучающимися текущего контроля в виде зачета.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ для проведения промежуточной аттестации (представляется отдельным документом в формате **ПРИЛОЖЕНИЯ** к рабочей программе дисциплины)