

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



УТВЕРЖДАЮ  
Временно исполняющий  
обязанности директора ДНЦФПД

Е.В. Полянская

« 16 » июля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**МЕТОДЫ ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИКИ В МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Направление подготовки 31.06.01 Клиническая медицина  
Направленность (профиль) программы аспирантуры Пульмонология  
Квалификация (степень) выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь  
Год набора 2020  
Год обучения 3  
Форма обучения: очная  
Вид контроля: зачет (5 семестр)  
Лекции 8 (акад. часов)  
Практические занятия 8 (акад. часов)  
Самостоятельная работа 92 (акад. часов)  
Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. часов), 3 (з.е.)

Составитель: Н.В. Ульянычев, к.ф.-м.н.

Благовещенск, 2020

Рабочая программа составлена с учетом требований ФГОС (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 31.06.01 Клиническая медицина, направленность (профиль) Пульмонология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 3 сентября 2014 г. № 1200

Образовательная программа заслушана и утверждена на заседании Ученого совета Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»

16.07.2020 г., протокол № 4

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 ОП ВО**

Дисциплина «Методы прикладной статистики в медицинских исследованиях» входит в блок 1 «Дисциплины (модули)», вариативную часть обязательных дисциплин. Дисциплина «Методы прикладной статистики в медицинских исследованиях» базируется на знаниях, полученных при изучении математики и теоретической статистики.

Межпредметные связи устанавливаются с дисциплинами «Патологическая физиология» и «Методология научных исследований и организация научной деятельности».

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Выпускник, освоивший программу аспирантуры «Методы прикладной статистики в медицинских исследованиях», должен обладать следующими компетенциями:

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способностью и готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательской работы в области патологической физиологии с выбором оптимальных методов исследования, соблюдения принципов доказательной медицины, с целью получения новых научных данных, значимых для биологии и медицины (ПК-1);

способностью и готовностью к проведению фундаментальных научных исследований в области биологии и медицины (ОПК-2);

В результате освоения обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

### **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. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ пп	Темы дисциплины	Компетенции		
		ОПК-2	ПК-1	УК-1
1	Актуальность статистики в медицине. Виды статистических данных в медицине	+	+	+
2	Типы статистического анализа данных	+	+	+
3	Исследование зависимостей. Снижение размерности	+	+	+
4	Классификация и прогноз. Анализ времени до наступления события	+	+	+

**5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

№	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
<b>Итого</b>			8	10	90	

## 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 асимметрии. Графическое представление данных. Типы распределения признаков (дискретные, непрерывные). Понятие нормальности, логнормальности, постоянства, экспоненциальности, хи-квадрат $\chi^2$ . 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

№ пп	Наименование темы	Содержание 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 $\chi^2$ . 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

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№	Наименование темы	Форма (вид) самостоятельной	Трудоемкость
---	-------------------	-----------------------------	--------------

		<b>работы</b>	<b>в акад. час.</b>
1	Актуальность статистики и применение статистических данных в медицинских исследованиях	Изучение учебного материала, подготовка к собеседованию, тестированию	12
2	Статистический анализ данных	Изучение учебного материала, подготовка к собеседованию, тестированию, практическому заданию	20
3	Исследование зависимостей. Снижение размерности	Изучение учебного материала, подготовка к собеседованию, тестированию	20
4	Классификация и прогноз. Анализ времени до наступления события	Изучение учебного материала, подготовка к собеседованию, тестированию	20
<b>Всего</b>			<b>92</b>

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, направления подготовки 30.06.01 Фундаментальная медицина, 31.06.01 Клиническая медицина / Н.В. Ульянычев. Благовещенск: ДНЦ ФПД, 2019. 32 с.

## **8. 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 студентов, 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

поученные результаты и высказать свое мнение по применению возможных приемов для улучшения показателей, либо результатов работы.

Наименование тем	Форма (вид) образовательных технологий	Количество акад. часов
Актуальность статистики и применение статистических данных в медицинских исследованиях	Проблемная лекция	2

## **9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Методы прикладной статистики в медицинских исследованиях».

Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучаемых осуществляется во время проведения занятий посредством собеседования и тестовых заданий.

Промежуточная аттестация осуществляется после успешного прохождения текущего контроля в виде зачета (без оценки).

### **Вопросы к зачету**

1. Актуальность статистики и применение статистических данных в медицинских исследованиях.
2. Основные типы статистического анализа данных. Первичный и вторичный анализ данных.
3. Характеристика качественных данных и их использование при популяционных исследованиях и мета-анализе.
4. Индуктивная статистика и ее использование в медицинских исследованиях. Методология индуктивной статистики. Теория вероятностей. Односторонние и двусторонние тесты.
5. Непараметрические и параметрические критерии.
6. Таблица сопряженности. Точный критерий Фишера.
7. Двухфакторный и многофакторный анализ.
8. Корреляционный анализ.
9. Регрессионный анализ.
10. Факторный анализ.
11. Теории классификации. Когортное исследование.
12. Дискриминантный анализ.
13. Кластерный анализ.
14. Метод Каплана-Мейера.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература**

1. Гашев С.Н. Математические методы в биологии. М.: Юрайт, 2017. 207 с.
2. 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. Информационные технологии в профессиональной деятельности: практикум / В.П. Омельченко, А.А. Демидова. М.: ГЕОТАР-Медиа, 2019. 432 с.
3. Ульяничев Н.В. Автоматизированная система для научных исследований в области физиологии и патологии дыхания. Новосибирск: ВО «Наука», 1993. 241 с.

**в) 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 <a href="https://www.mozilla.org/en-US/MPL/">https://www.mozilla.org/en-US/MPL/</a>
2	Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium <a href="http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html">http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html</a> На условиях <a href="https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html">https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html</a>
3	Firefox	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 <a href="https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/">https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/</a>

**г) профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

№	Наименование	Краткая характеристика
1	Elsevier <a href="https://www.elsevier.com/">https://www.elsevier.com/</a>	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 <a href="https://www.wiley.com/e">https://www.wiley.com/e</a>	Уникальная платформа международной издательской организации Wiley объединяет новейшие информационные

	<a href="http://n.ru">n-ru</a>	технологии и академические издания для студентов и преподавателей высшей школы, исследователей, ученых, медицинских работников.
3	Springer Nature <a href="https://www.springernature.com/gp">https://www.springernature.com/gp</a>	Платформа международной издательской организации Springer Nature объединяет новейшие информационные технологии и научные статьи для исследователей, ученых и медицинских работников.
4	Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com/">https://apps.webofknowledge.com/</a>	Междисциплинарная база научного цитирования. Документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи.
5	Scopus <a href="https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic">https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic</a>	Библиографическая и реферативная база данных публикаций. Документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы.
6	Medline Complete <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a>	Междисциплинарная база научного цитирования. Документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы.
7	Гарант <a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>	Российская информационно-правовая система
8	Консультант-Плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Российская информационно-правовая система

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для оптимальной организации процесса изучения данной дисциплины (модуля) аспиранту необходимо придерживаться следующих рекомендаций в организации своей деятельности.

В рамках **лекций** необходимо вести конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

В рамках практических работ обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе непосредственного выполнения практических работ необходимо освоить основные понятия и методики выполнения практической работы, ответить на контрольные вопросы.

При подготовке к зачету аспирант должен выполнить рекомендации по организации своей деятельности в отношении лекций и практических работ. При ответе на зачете аспирант должен показать глубину понимания проблемы, знание фактического материала, первоисточников, умение логично, точно излагать свои мысли, оперировать научными понятиями и технологией.

## 12. 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.

## Лист дополнений к рабочей программе

Утверждено на заседании лаборатории функциональных методов  
исследования дыхательной системы

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_  
заведующий лабораторией: д.м.н., профессор  
\_\_\_\_\_ Ю.М. Перельман

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Ю.М. Перельман

СОГЛАСОВАНО

Заведующий научно-технической библиотекой \_\_\_\_\_ Т.И. Голова

Заведующий научно-образовательным центром,  
д.б.н., профессор РАН  
\_\_\_\_\_ И.А. Андриевская