

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

**Медицинский институт**

Рекомендовано МСЧН/ руководитель МО

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:** Медицинская статистика

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности:** 31.08.12 Функциональная диагностика

**Направленность программы (профиль):** клиническая медицина 31.00.00.

## 1. Цели и задачи дисциплины:

### Цели дисциплины:

Освоение методов статистической обработки клинических и лабораторных данных в медицинских исследованиях.

### Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий математической статистики;
- изучение особенностей статистической обработки данных медицинских исследований;
- изучение основных видов статистического анализа клинических и лабораторных данных в медицинских исследованиях;
- обучение принципам работы с базами данных, их составлению, внесению в них результатов клинических и лабораторных исследований;
- обучение принципам работы с программой статистической обработки результатов SPSS 18.0.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП:

Блок 1 – образовательные дисциплины (модули), вариативная часть, дисциплины по выбору, 3 семестр.

Требования к уровню подготовки:

- наличие высшего медицинского образования по специальности «лечебное дело», «педиатрия», «стоматология», «медико-профилактическое дело», «медицинская биохимия», «медицинская биофизика», «медицинская кибернетика».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### а) Универсальные компетенции (далее – УК):

- готовностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (УК-1);

### в) Профессиональные компетенции

Профилактическая деятельность:

- готовность к определению у пациентов патологических состояний, симптомов, синдромов заболеваний, нозологических форм в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем (ПК-5);
- готовность к применению методов функциональной диагностики и интерпретации их результатов (ПК-6);

В таблице 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица 1.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
1.	УК-1	Медицинская статистика	Кардиология, ОЗЗ, медицина ЧС, функциональная диагностика, эндокринология, аритмология, лабораторная диагностика, ревматология, практика
Профессиональные компетенции			
1.	ПК-5	Медицинская статистика	Кардиология, ОЗЗ, функциональная диагностика, эндокринология, аритмология, ревматология,

			практика.
2.	ПК-6		Кардиология, ОЗЗ, практика

В результате изучения дисциплины ординатор должен:

**Знать:** Актуальность статистики в медицине. Виды статистических данных. Количественные (дискретные и непрерывные) переменные. Качественные (номинальные и порядковые) переменные. Типы статистического анализа данных. Первичный и вторичный анализ. Описательная статистика. Показатели описательной статистики. Критерии для проверки гипотезы о законе распределения. Типы распределений признаков. Параметрический и непараметрический принципы статистической обработки. Нормальное и ненормальное распределение. Мода. Медиана. Среднее арифметическое. Стандартное отклонение. Стандартная ошибка среднего. Ширина распределения. Доверительный интервал. Квантили. Число объектов как характеристика качественных данных. Задачи и области применения индуктивной статистики. Статистические гипотезы. Статистическая значимость. Ошибка первого рода. Ошибка второго рода. Предположение о смещении признака. Односторонние тесты. Двусторонние тесты. Зависимые и независимые выборки. Статистические критерии. Методология индуктивной статистической обработки исследования. Непараметрические методы. Таблица сопряженности. Правила заполнения таблицы сопряженности. Критерий  $\chi^2$ . Поправка Йетса. Применение таблицы сопряженности для расчета значений риска, шанса, отношения рисков и шансов, повышения или снижения абсолютного и относительного рисков, индекса потенциальной пользы или вреда, чувствительности, специфичности, прогностической значимости положительного и отрицательного результатов, отношения правдоподобий. Точный критерий Фишера. Статистические методы поиска зависимостей между переменными. Корреляционный анализ. Коэффициент линейной корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Регрессионный анализ. Бинарная логистическая регрессия, возможности метода. Вероятность наступления бинарного события. Оценка адекватности модели бинарной логистической регрессии. Мультиномиальная логистическая регрессия. Регрессия Кокса, или модель пропорциональных рисков. Риск наступления события. Снижение размерности. Факторный анализ, цель факторного анализа. Процедура выделения главных компонент. Диаграмма рассеяния изучаемых переменных. Критерий Кайзера. Критерий каменистой осыпи. Матрица компонент. Векторные нагрузки переменных. Подобласти теории классификации. Группировка. Фиксированные и динамические когортные исследования. Недостатки когортных исследований. Дискриминантный анализ, его принципы и недостатки. Кластерный анализ. Задача кластерного анализа. Группировка объектов в кластеры. Группировка признаков в кластеры. Алгоритм проведения кластерного анализа. Иерархический кластерный анализ. Определение количества кластеров. Кластеризация методом k-средних. Оценка качества кластеризации.

**Уметь:**

- сформулировать гипотезы о законе распределения;
- рассчитать моду, медиану, среднее арифметическое, стандартное отклонение, стандартную ошибку среднего, ширину распределения, доверительный интервал;
- применять односторонние и двусторонние тесты проверки статистической значимости;
- рассчитать с помощью таблицы сопряженности значение риска, шанса, отношение рисков и шансов, повышение или снижение абсолютного и относительного рисков, индекс потенциальной пользы или вреда, чувствительность, специфичность, прогностическую значимость положительного и отрицательного результатов, отношение правдоподобий;

- выявить наиболее подходящий метод для поиска взаимосвязи между переменными;
- применять регрессионный анализ для поиска зависимости между переменными;
- выделить главные компоненты в факторном анализе;
- подобрать оптимальный метод классификации данных;
- определить количество кластеров и качество кластеризации;
- использовать программу SPSS 18.0 для статистической обработки результатов.

#### **Владеть:**

- основами описательной статистики;
- основами индуктивной статистики;
- навыками работы с таблицей сопряженности;
- принципами корреляционного анализа;
- принципами регрессионного анализа;
- принципами факторного анализа;
- основами работы с программой статистической обработки результатов SPSS 18.0.

#### **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, читается во 3 семестре.

Вид учебной работы	Всего часов (ЗЕТ)
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>36</b>
В том числе:	
Обзорно-установочные лекции	
Практические занятия	36
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>27</b>
В том числе:	
Самостоятельное изучение рекомендованных тем	27
<b>Контроль</b>	<b>9</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72 (2 ЗЕТ)</b>

#### **5. Содержание дисциплины**

##### **5.1 Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	<b>Виды и типы статистических данных.</b>	Актуальность статистики в медицине. Виды статистических данных. Количественные (дискретные и непрерывные) переменные. Качественные (номинальные и порядковые) переменные. Типы статистического анализа данных. Первичный и вторичный анализ. Описательная статистика. Показатели описательной статистики. Критерии для проверки гипотезы о законе распределения. Типы распределений признаков. Параметрический и непараметрический принципы статистической обработки. Нормальное и ненормальное распределение. Мода. Медиана. Среднее арифметическое. Стандартное отклонение. Стандартная ошибка среднего. Ширина распределения. Доверительный интервал. Квантили.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		Число объектов как характеристика качественных данных.
2	<b>Индуктивная статистика. Выбор критериев сравнения.</b>	Задачи и области применения индуктивной статистики. Статистические гипотезы. Статистическая значимость. Ошибка первого рода. Ошибка второго рода. Предположение о смещении признака. Односторонние тесты. Двусторонние тесты. Зависимые и независимые выборки. Статистические критерии. Методология индуктивной статистической обработки исследования. Непараметрические методы.
3	<b>Анализ рисков и пороговых значений по таблице сопряженности.</b>	Таблица сопряженности. Правила заполнения таблицы сопряженности. Критерий $\chi^2$ . Поправка Йетса. Применение таблицы сопряженности для расчета значений риска, шанса, отношения рисков и шансов, повышения или снижения абсолютного и относительного рисков, индекса потенциальной пользы или вреда, чувствительности, специфичности, прогностической значимости положительного и отрицательного результатов, отношения правдоподобий. Точный критерий Фишера.
4	<b>Исследование зависимостей.</b>	Статистические методы поиска зависимостей между переменными. Корреляционный анализ. Коэффициент линейной корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Регрессионный анализ. Бинарная логистическая регрессия, возможности метода. Вероятность наступления бинарного события. Оценка адекватности модели бинарной логистической регрессии. Мультиномиальная логистическая регрессия. Регрессия Кокса, или модель пропорциональных рисков. Риск наступления события.
5	<b>Снижение размерности.</b>	Снижение размерности. Факторный анализ, цель факторного анализа. Процедура выделения главных компонентов. Диаграмма рассеяния изучаемых переменных. Критерий Кайзера. Критерий каменистой осыпи. Матрица компонентов. Векторные нагрузки переменных.
6	<b>Классификация и прогноз.</b>	Подобласти теории классификации. Группировка. Фиксированные и динамические когортные исследования. Недостатки когортных исследований. Дискриминантный анализ, его принципы и недостатки. Кластерный анализ. Задача кластерного анализа. Группировка объектов в кластеры. Группировка признаков в кластеры. Алгоритм проведения кластерного анализа. Иерархический кластерный анализ. Определение количества кластеров. Кластеризация методом k-средних. Оценка качества кластеризации.

## 5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Практ. зан.	СР	Всего час.
1.	Виды и типы статистических данных.	6	7	13
2.	Индуктивная статистика. Выбор критериев сравнения.	6	4	10
3.	Анализ рисков и пороговых значений по таблице сопряженности.	6	4	10
4.	Исследование зависимостей.	6	4	10
5.	Снижение размерности.	6	4	10
6.	Классификация и прогноз.	6	4	10
Контроль			9	9
<b>Итого</b>		<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Название кафедр	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Наименование пособий, оборудования
1.	Кафедра внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики им. В.С. Моисеева	Москва, ул. Вавилова, д. 61, ГБУЗ «ГКБ им. В.В. Виноградова ДЗ г. Москвы» 10 аудиторий на 30 учебных и посадочных мест, конференц-зал на 200 учебных и посадочных мест	Аудитории для чтения лекций, оборудованы мультимедийной аппаратурой. Кабинеты оснащены компьютерами и доступом в интернет, имеется научная лаборатория для генетических исследований. 1 лекционный зал (мультимедийный проектор, экран), 1 лекционный кабинет, (компьютер-ноутбук, ЖК плазменный экран). Комплекты специализированной мебели, технические средства: манекен для отработки навыков физического осмотра (2 шт.), мультимедийный проектор (4 шт), плазменная панель (3 шт.), ноутбук (8 шт), планшет (11 шт.), персональный компьютер (7 шт), доска магнитная.
		Троицк, Московская обл., Октябрьский пр., д. 3 Больница РАН г. Троицк 2 аудитории, конференц-зал, на 30 и 200 учебных и посадочных мест	Аудитории для чтения лекций, оборудованы мультимедийной аппаратурой. Кабинеты оснащены компьютерами и доступом в интернет. Комплекты специализированной мебели, технические средства: манекен для отработки навыков физического осмотра (2 шт.), мультимедийный проектор (4 шт), плазменная панель (3 шт.), ноутбук (8 шт), планшет (11 шт.), персональный компьютер (7 шт), доска магнитная.
		Москва, ул. Ленская, д. 15 ГБУЗ «ГКБ им. А.К. Ерамишанцева ДЗ г. Москвы» 2 аудитории, конференц-зал на 30 и 200 учебных и посадочных мест Договор №5.55/17ДЗ от 01.03.2016	Аудитории для чтения лекций, оборудованы мультимедийной аппаратурой. Кабинеты оснащены компьютерами и доступом в интернет. Комплекты специализированной мебели, технические средства: манекен для отработки навыков физического осмотра (2 шт.), мультимедийный проектор (4 шт), плазменная панель (3 шт.), ноутбук (8 шт), планшет (11 шт.), персональный компьютер (7 шт), доска магнитная.

2.	Кафедра Госпитальной терапии с курсами эндокринологии, гематологии и клинической лабораторной диагностики	Городская клиническая больница им. С. С. Юдина, клиничко-диагностическая лаборатория (ГКБ №79). Корпус 1: г. Москва, Коломенский пр., д. 4 3 аудитории, конференц-зал, оснащенные мультимедийным оборудованием на 20 и 200 учебных посадочных мест Корпус 2: ул.ак.Миллионщикова,1. 2 аудитории на 30 посадочных мест	Аудитории для чтения лекций, оборудованы мультимедийной аппаратурой. Кабинеты оснащены компьютерами и доступом в интернет. Мультимедийный проектор (3 шт), плазменная панель (2 шт), ноутбук (1 шт), персональный компьютер (4 шт), экран.
----	---	---	---

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

1. Лукьянова Елена Анатольевна. Анализ данных: методическое пособие для лабораторных работ по медицинской информатике (статистика) [Текст] / Е. А. Лукьянова, Ляпунова Татьяна Владимировна, Манкаева Ольга Васильевна ; РУДН; Е.А.Лукьянова и др. - М. : Изд-во РУДН, 2006. - 91 с.
2. Petrie Aviva. Medical Statistics at a Glance / Petrie Aviva, Sabin Caroline. - 3rd ed. ; Книга на английском языке. - Oxford : Wiley-Blackwell, 2009. - 180 p.
3. Гринхальх, Т. Основы доказательной медицины / Т. Гринхальх. – М. : ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 240с.
4. Ланг, Т.А. Описание статистики в медицине. Руководство для авторов, редакторов и рецензентов / Т.А.Ланг, М.Сесик. - М. : Практическая медицина. – 2011. – 477с.

### б) дополнительная литература

1. Ким, Дж.О. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / Дж.О. Ким, Ч.У. Мьюллер, У.Р. Клекка. – М. : Финансы и статистика, 1989. – 215с.
2. Новиков, Д.А. Статистические методы в медико-биологическом эксперименте (типовые случаи) / Д.А. Новиков, В.В. Новочадов. – Волгоград: ВолГМУ, 2005. – 84 с.
3. Петри, А. Наглядная медицинская статистика / А. Петри, К. Сэбин. – Москва : ГЭОТАР-МЕД, 2010. – 169 с.
4. СПСС (SPSS): искусство обработки информации / Под редакцией А. Бююль, П. Цёфель. – Москва, Санкт-Петербург, Киев: ТИД «DiaSoft», 2005. – 602 с.
5. Юнкеров, В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.Е. Григорьев. – СПб.: ВМЕДА, 2002. – 266 с.

### в) программное обеспечение

Microsoft Office 2010, Microsoft Access 2010, SPSS 18.0.

### г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система РУДН;
2. Учебный портал РУДН (<http://web-local.rudn.ru>);
3. Портал «Медицинская статистика» <http://medstatistic.ru/index.php>
4. Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>);
5. Универсальная библиотека ONLINE (<http://biblioclub.ru>);
6. Библиотека электронных журналов BENTHAM OPEN (<http://www.benthamscience.com/open/a-z.htm>);

7. Библиотека электронных журналов Elsevier (<http://www.elsevier.com/about/open-access/open-archives>)
8. Медицинская онлайн библиотека MedLib (<http://med-lib.ru/>)

### **8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

От ординаторов требуется посещение занятий, выполнение заданий руководителя дисциплины, знакомство с рекомендованной литературой и др. При аттестации обучающегося оценивается качество работы на занятиях, уровень подготовки к самостоятельной деятельности в избранной области, качество выполнения заданий руководителя дисциплины, способность к самостоятельному изучению учебного материала.

На практических занятиях и лекциях в аудиториях проводится разбор соответствующих тем с использованием мультимедийной техники (компьютер, проектор). Часть практических занятий проходит на лабораторных базах РУДН с использованием лабораторного оборудования. Для занятий и лекций предназначены презентации, подготовленные в программе Microsoft PowerPoint. Основная цель практических и лабораторных занятий заключается в освоении лабораторных алгоритмов диагностики и мониторинга терапии нарушений в системе гемостаза.

#### **Самостоятельная работа**

Самостоятельная работа во внеаудиторные часы может проходить как в компьютерном классе, где ординаторы могут изучать материал по презентациям, подготовленным преподавателями кафедры, а также по компьютерным тестам.

В качестве форм самостоятельной работы также предусматривается подготовка ординаторами докладов по различным разделам курса с презентацией на заседаниях кафедры.

Учебные пособия в электронном виде по ряду изучаемых тем размещены на страницах кафедры и сотрудников кафедры внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики им. В.С. Моисеева и кафедры госпитальной терапии с курсами эндокринологии, гематологии и клинической лабораторной диагностики на Учебном портале РУДН, а также на локальных ресурсах электронно-библиотечной системы РУДН.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает изучение материала по учебнику, учебным пособиям на бумажном и электронном носителях; подготовку реферативного сообщения по избранной теме; подготовку презентаций по теме, подготовку к выполнению контрольных работ и тестовых заданий.



### 9. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Код контролируемой компетенции	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	ФОСы (формы контроля усвоения ООП)				Баллы темы	Баллы раздела
			Аудиторная работа		Самостоятельная работа			
			Тесты	Опрос				
УК-1, ПК-5, ПК-6	Виды и типы статистических данных.	Виды и типы статистических данных.	5	1	Реферат 10 Презентация 15	40	6	6
УК-1, ПК-5, ПК-6	Индуктивная статистика. Выбор критериев сравнения.	Индуктивная статистика. Выбор критериев сравнения.	5	1			6	6
УК-1, ПК-5, ПК-6	Анализ рисков и пороговых значений по таблице сопряженности.	Анализ рисков и пороговых значений по таблице сопряженности.	5	1			6	6
УК-1, ПК-5, ПК-6	Исследование зависимостей.	Исследование зависимостей.	5	1			6	6
УК-1, ПК-5, ПК-6	Снижение размерности.	Снижение размерности.	5	1			5	11
УК-1, ПК-5, ПК-6	Классификация и прогноз.	Классификация и прогноз.	5				5	
Итого			30	5			25	40

## Контроль знаний

Текущий контроль знаний и успешности освоения учебной программы в условиях очного обучения проводится в виде устного опроса или компьютерного тестирования во время проведения практических занятий.

Рубежный контроль знаний проводится не реже одного раза в семестр, путем устного опроса (коллоквиум), дополняемого по усмотрению преподавателя тестированием. В процессе рубежного контроля ординатор должен показать свои знания по пройденным разделам дисциплины, навыки и умения.

Самостоятельная работа оценивается в форме приготовления реферативного доклада по теме занятия и/или презентации.

Ординатор, полностью выполнивший учебный план дисциплины, допускается к итоговой аттестации по дисциплине. Итоговая аттестация проводится путем устного собеседования и компьютерного тестирования: ординатору предлагается тест, содержащий вопросы по основным темам дисциплины с вариантами ответов, тест считается успешно сданным при правильном ответе на 70 и более вопросов. Оценка знаний производится по системе зачет/незачет, при проведении тестирования оценка «зачет» выставляется при правильном ответе на 70% и более вопросов.

### Балльно-рейтинговая система оценки знаний ординаторов

по дисциплине Медицинская статистика в кардиологии

Работа в семестре

Максимальное число баллов, набранных в семестре – 100

Вид задания	Число заданий	Кол-во баллов	Сумма баллов
1. Опрос	5	1	5
2. Тест текущий	6	5	30
3. Реферат	1	10	10
4. Презентация	1	15	15
5. Зачет с оценкой	1	40	40
9. ИТОГО			100

### Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок успеваемости)

(В соответствии с Приказом Ректора №996 от 27.12.2006 г.):

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 - 100	5	95 - 100	5+	A
		86 - 94	5	B
69 - 85	4	69 - 85	4	C
51 - 68	3	61 - 68	3+	D
		51 - 60	3	E
0 - 50	2	31 - 50	2+	FX
		0 - 30	2	F

## Фонды оценочных средств

### Примеры тестовых вопросов:

1. В чем отличие дискретного ряда распределения от интервального?
  - А. варианты имеют значения целых чисел
  - Б. варианты имеют значения дробных чисел
  - В. варианты имеют значения отрицательных чисел
  - Г. варианты имеют значения комплексных чисел
2. Основное условие правильного расчета средних величин.
  - А. рассчитываются для качественно однородных совокупностей
  - Б. рассчитываются для разнокачественных совокупностей
  - В. рассчитываются для качественно не однородных совокупностей
  - Г. рассчитываются для разнородных совокупностей по существенным признакам
3. Группировка – это:
  - А. упорядочение единиц совокупности по признаку;
  - Б. разбивка единиц совокупности на группы по признаку;
  - В. обобщение единичных фактов
4. Модой в статистике называют:
  - А. значение признака, которое чаще всего встречается в данной совокупности;
  - Б. значение признака у единицы, которое находится в середине упорядоченного ряда распределения;
  - В. значение признака, которое встречается в данной совокупности единственный раз

### Примеры устных вопросов:

1. Виды статистических данных. Количественные (дискретные и непрерывные) переменные. Качественные (номинальные и порядковые) переменные.
2. Типы статистического анализа данных. Первичный и вторичный анализ. Описательная статистика. Показатели описательной статистики.
3. Типы распределений признаков. Параметрический и непараметрический принципы статистической обработки. Нормальное и ненормальное распределение. Мода. Медиана. Среднее арифметическое. Стандартное отклонение. Стандартная ошибка среднего. Ширина распределения. Доверительный интервал. Квантили.
4. Таблица сопряженности. Правила заполнения таблицы сопряженности. Критерий  $\chi^2$ . Поправка Йетса. Применение таблицы сопряженности для расчета значений риска, шанса, отношения рисков и шансов, повышения или снижения абсолютного и относительного рисков, индекса потенциальной пользы или вреда, чувствительности, специфичности, прогностической значимости положительного и отрицательного результатов, отношения правдоподобий. Точный критерий Фишера.

**Разработчики:**

профессор кафедры Внутренних болезней с курсом  
кардиологии и функциональной диагностики  
им В.С. Моисеева, д.м.н.



Караулова Ю.Л.

**Заведующий кафедрой**

Внутренних болезней с курсом кардиологии  
и функциональной диагностики им В.С. Моисеева,  
д.м.н., профессор



Кобалава Ж.Д.