

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины

---

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол от  
«31» мая 2023г. № 6

Рабочая программа дисциплины  
«Информатика и медицинская  
информатика»

---

высшей квалификации в ординатуре

Направление подготовки / специальность

**31.08.30 Генетика**

Квалификация

**Врач - генетик**

Форма обучения

**Очная**

Нижегород  
2023

## 1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
3	ФТД. Факультативы	Дисциплина ФТД.01, Информатика и медицинская информатика является факультативом в ОПОП подготовки кадров высшей квалификации по программе ординатуры 31.08.30 Генетика

Целями освоения дисциплины (модуля) «Информатика и медицинская информатика» являются: ознакомление врачей-ординаторов с фундаментальными понятиями, основными определениями и методами информатики и статистического анализа с приложениями из области медицины.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Таблица 1

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
<b>ПК-4</b> готовность к применению социально-гигиенических методик сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья взрослых и подростков	<b>З (ПК-4)</b> Знать социально-гигиенические методики сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья взрослых и подростков <b>У (ПК-4)</b> Уметь применять социально-гигиенические методики сбора и медико-статистический анализ информации о показателях здоровья взрослых и подростков <b>В (ПК-4)</b> Владеть методикой сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья взрослых и подростков

## 3. Структура и содержание дисциплины

### Трудоемкость дисциплины

	очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>1 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>36</b>
<b>в том числе</b>	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	<b>13</b>
- занятия лекционного типа	<b>4</b>
- занятия семинарского типа	<b>8</b>
<b>( практические занятия / лабораторные работы)</b>	
<b>самостоятельная работа</b>	<b>23</b>
<b>КСР</b>	<b>1</b>

Промежуточная аттестация – экзамен/зачет	зачет
--	-------

Таблица 2

## Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины,  форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	в том числе			
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			самостоятельная работа студента часы
		Занятия лекционного типа	Занятия практического типа	Всего контактных часов	Всего СРС
Тема 1: Аппаратное и программное обеспечение ПК	5	1		1	4
Тема 2: Организация профессиональной деятельности с помощью средств Microsoft Office, Microsoft Access.	6		2	2	4
Тема 3: Технология проектирования баз данных	5	1		1	4
Тема 4: Проверка статистических гипотез, медико-статистический анализ информации	8	2	2	4	4
Тема 5: Компьютерные технологии в медицине	6		2	2	4
Тема 6: Медицинские информационные системы	5		2	2	3
		4	8	12	23
<b>В т.ч. текущий контроль</b>	1				
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>					
<b>Итог</b>	<b>36</b>				

#### 4. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии: лекции с использованием мультимедийных средств поддержки образовательного процесса; лекции с проблемным изложением учебного материала; регламентированная самостоятельная деятельность ординаторов; практические занятия. Промежуточной аттестацией является зачет

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа врачей-ординаторов направлена на закрепление теоретических сведений и отработку конкретных навыков работы в программной среде R, формирование культуры работы с данными и компьютерными программами.

*Цель самостоятельной работы* – подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа является наиболее деятельным и творческим процессом, который выполняет ряд дидактических функций: способствует формированию диалектического мышления, вырабатывает высокую культуру умственного труда, совершенствует способы организации познавательной деятельности, воспитывает ответственность, целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них бережное отношение к своему времени, способность доводить до конца начатое дело.

### **Изучение понятийного аппарата дисциплины**

Вся система индивидуальной самостоятельной работы должна быть подчинена усвоению понятийного аппарата, поскольку одной из важнейших задач подготовки современного грамотного специалиста является овладение и грамотное применение профессиональной терминологии. Лучшему усвоению и пониманию дисциплины помогут различные энциклопедии, словари, справочники и другие материалы, указанные в списке литературы.

### **Изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану**

Особое место отводится самостоятельной проработке врачами-ординаторами отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине. Такой подход вырабатывает у врачей-ординаторов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, выработке умений и навыков всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

### **Работа над основной и дополнительной литературой**

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к нормативно-правовым актам, научным монографиям и материалам периодических изданий. Конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, требующая от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Врач-ординатор должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках.

Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников.

### **Самоподготовка к практическим занятиям**

При подготовке к практическому занятию необходимо помнить, что данная дисциплина тесно связана с ранее изучаемыми дисциплинами. На практических занятиях формируются навыки работы в программной среде R. При подготовке к практическим занятиям следует руководствоваться тематическим планом и рекомендованной литературой, для чего необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) изучить рекомендованную учебно-методическим комплексом литературу по данной теме.

### **Самостоятельная работа врача-ординатора при подготовке к зачету**

Контроль выступает формой обратной связи и предусматривает оценку успеваемости врачей-ординаторов и разработку мер по дальнейшему повышению качества подготовки современных специалистов.

Бесспорным фактором успешного завершения очередного модуля является кропотливая, систематическая работа врача-ординатора в течение всего периода изучения дисциплины. В этом случае подготовка к зачету будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение врачом-ординатором существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- в) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к зачету, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к материалам практических занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

#### **Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет**

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

### **6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:**

#### **6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

ПК-4 - готовность к применению социально-гигиенических методик сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья взрослых и подростков

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)			
	Не зачтено	Зачтено		
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<i>Знать</i> социально-гигиенические методики сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья взрослых и подростков	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
<i>Уметь</i> применять социально-гигиенические методики сбора и медико-статистический анализ информации о	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами,

показателях здоровья взрослых и подростков			задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	выполнены все задания в полном объеме.
<i>Владеть</i> методикой сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья взрослых и подростков	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
Шкала оценок по проценту правильно выполненных контрольных заданий	0 – 49 %	50 – 69 %	70-89 %	90 – 100%

## 6.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине «Информатика и медицинская информатика»

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

Промежуточная аттестация врачей-ординаторов по содержанию дисциплины проводится в виде зачета в 3 семестре.

Промежуточный контроль качества усвоения врачами-ординаторами содержания дисциплины проводится в виде устного зачета, на котором определяется:

- уровень усвоения врачами-ординаторами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания врачами-ординаторами изученного материала;
- способности врачами-ординаторами использовать полученные знания для решения конкретных задач.

### Критерии оценки практического задания:

- Зачтено – врач-ординатор правильно решил поставленную задачу, дал полный и развернутый ответ
- Не зачтено – обучающийся не справился с предложенной задачей, не может правильно интерпретировать ее решение и не справляется с дополнительным заданием.

### 6.3 Типовые контрольные задания, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций – ПК-4

*Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:*

*- контрольная работа*

*Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:*

*-практическое задание.*

### 6.4.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций и (или) для промежуточного контроля сформированности компетенции

#### Вопросы к зачету:

№пп	Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1	Основные процессы преобразования информации. Классификация информационных систем.	ПК-4
2	Определение информационной системы (ИС). Специфика ИС.	ПК-4
3	Задачи и функции ИС. Состав и структура ИС.	ПК-4
4	Архитектура системы баз данных, основные компоненты. Система управления базой данных. Функции СУБД.	ПК-4
5	Понятие концептуальной модели данных. Модель "объект - отношение".	ПК-4
6	Иерархическая модель данных.	ПК-4
7	Сетевая модель данных.	ПК-4
8	Понятие реляционной модели, реляционной системы. Терминология. Свойства реляционной модели.	ПК-4
9	Функциональные зависимости. Основные определения. Тривиальные функциональные зависимости	ПК-4
10	Функциональные зависимости. Замыкание множества зависимостей. Понятие суперключа.	ПК-4
11	Функциональные зависимости. Неприводимое множество зависимостей. Неприводимые слева функциональные зависимости.	ПК-4
12	Основные понятия баз данных. Цель концептуального	ПК-4

	проектирования. Понятие концептуальной модели данных, схемы.	
13	Медицинская информатика. Источники медицинской информации.	ПК-4
14	Классификация медицинских информационных систем.	ПК-4
15	Автоматизированное рабочее место медицинского персонала.	ПК-4
16	Информационные автоматизированные системы медицинского назначения	ПК-4
17	Медицинские приборно-компьютерные системы.	ПК-4
18	Описание количественных данных: меры положения.	ПК-4
19	Описание количественных данных: меры разброса.	ПК-4
20	Виды распределений: модальность, скошенность.	ПК-4
21	Процентили и квантили.	ПК-4
22	Описание качественных данных. Случайные события. Алгебра событий. Теорема сложения вероятностей.	ПК-4
23	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.	ПК-4
24	Общая характеристика нормального распределения.	ПК-4
25	Плотность распределения. Функция распределения.	ПК-4
26	Структура статистического критерия. Гипотезы.	ПК-4
27	Критериальная статистика. р-значение.	ПК-4
28	Ошибки статистических критериев.	ПК-4
29	Использование нормального распределения для проверки гипотез.	ПК-4
30	Медико-статистический анализ в реальной клинической практике	ПК-4

## 6.5 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля сформированности компетенции:

### 6.5.1 Оценочное средство: контрольные работы

#### Задачи для контрольных работ для оценки компетенции ПК-4 :

Файлы структуры, приёмы управления и настройки операционной системы Windows. Программный интерфейс Microsoft Word. Редактирование и форматирование документов. Средства и алгоритмы создания таблиц Microsoft Word. Средства и алгоритмы создания стилей и гиперссылок. Средства и алгоритмы автоматизации, редактирования и создание сложных текстовых документов. Выбор и анализ предметной области, связанной с медициной. Выделение информационных объектов. Определение связей между объектами. Определение атрибутов в произвольной форме. Построение концептуальной модели. Формирование возможных запросов по отношению к сущности. Изучение программного интерфейса Microsoft Access. Создание таблиц. Создание запросов, форм, отчётов. Изучение автоматизированных



информационных систем медицинского назначения. Изучение порядка работы с автоматизированной системой медицинского назначения («Стационар»). Изучение порядка работы с автоматизированной системой медицинского назначения («Поликлиника»).

### 6.5.2 Оценочное средство: практические задания для оценки компетенции ПК-4:

#### Расчетно-графическая работа 1:

1. Вычислите следующее выражение:

$$1.06 + \frac{(3.85 - 2.77)^3}{4.56}$$

2. Вычислите следующее выражение:

$$\sin \frac{(3.68 + 2.93)^4}{1 + 1.71}$$

3. Создайте переменную a и присвойте ей значение 2.82. Создайте переменную b и присвойте ей значение 3.83.
4. Вычислите квадрат суммы значений a и b и присвойте результат переменной d.
5. Округлите d до третьего знака после запятой, результат присвойте той же переменной и выведите в консоль.
6. Вычислите остаток от деления d на 2 и присвойте результат переменной residual.
7. Выведите в консоль список имен всех переменных рабочего пространства.
8. Удалите переменную a из рабочего пространства.
9. Выведите в консоль текущую рабочую директорию.
10. Сохраните рабочее пространство в файл hw1.surname.rda, где surname - фамилия (предпочтительно - латиницей).
11. Сохраните итоговый скрипт в файл hw1.surname.r.
12. Отправьте два файла на адрес преподавателя в сообщении с темой group.surname.hw1, где group - номер группы.

#### Расчетно-графическая работа 2:

1. Создайте следующий вектор n1 без использования функции конкатенации c():  
## (1, 1.7, 2.4, 3.1, 3.8, 4.5, 5.2, 5.9, 6.6)
2. Создайте следующий вектор n2 с помощью функции rep():  
## (-1, 8, 9, -1, 8, 9, -1, 8, 9, -1, 8)
3. Вычислите отношение суммы элементов 5 и 7 вектора n1 к сумме элементов 5 и 11 вектора n2.
4. Вычислите квадратный корень от произведения длин векторов n1 и n2.
5. Объедините в вектор n3 вектор n1 и все элементы вектора n2 за исключением 3-го и 11-го.
6. Замените элемент 17 вектора n3 натуральным логарифмом элемента 10 вектора n2.
7. Создайте следующий логический вектор index:  
## (TRUE, FALSE, TRUE, FALSE, TRUE, FALSE, TRUE, FALSE, TRUE)

8. Выберите четные элементы вектора n1 с помощью логического вектора index.
9. Выберите из вектора n3 все элементы, которые не равны 4.15.
10. Выберите из вектора n2 все отрицательные элементы.
11. Создайте текстовый вектор poem из первой строфы стихотворения 'Зимнее утро' А.С. Пушкина таким образом, чтобы каждая строка соответствовала одному элементу.
12. Вычислите число символов третьей строки из вектора poem.
13. Создайте вектор letters, составленный из первых букв каждой из строк вектора poem.
14. Сохраните вектора n1, n2, n3 и poem в файл surname.hw2.rda.
15. Сохраните итоговый скрипт в файл surname.hw2.r.
16. Отправьте два файла на адрес преподавателя в сообщении с темой group.surname.hw2.

### Расчетно-графическая работа 3:

1. У нас есть пять наблюдений температуры в градусах Цельсия: 22, 16, 19, 14 и 22. Создайте из них вектор t.celsius. Преобразуйте значения температуры в градусы Фаренгейта и сохраните результат в вектор t.fahrenheit.
2. Создайте следующий вектор n1 с помощью векторизованных арифметических операций:  

$$(0.06^0 * 0.51^1, 0.06^4 * 0.51^5, 0.06^8 * 0.51^9, \dots, 0.06^{28} * 0.51^{29})$$
3. Создайте следующий вектор n2 с помощью векторизованных арифметических операций:  

$$(\frac{2}{2}, \frac{2^2}{4}, \frac{2^3}{6}, \dots, \frac{2^{25}}{50})$$
4. Рассчитайте следующую сумму:  

$$\sum_{i=4}^{14} (2 * i^3 + i^4)$$
5. Вычислите сумму чисел от 8 до 83, кратных 4, с использованием функции sum().
6. Следующая команда генерирует набор из 250 случайных чисел от 1 до 1000.  
n3 <- sample(1:1000, 250)  
Выполните ее. Выберите в вектор n4 элементы вектора n3, превышающие среднее значение.
7. Вычислите произведение 9 наименьших элементов вектора n3.
8. Вычислите сумму обычных рангов 10 последних элементов вектора n3.
9. Вычислите сумму рангов элементов с 218-го по 229-й вектора n3 при ранжировании от большего к меньшему.
10. Сохраните вектора t.fahrenheit, n2, n3 и n4 в файл surname.hw4.rda.
11. Сохраните итоговый скрипт в файл surname.hw3.r.
12. Отправьте два файла на адрес преподавателя в сообщении с темой group.surname.hw3.

### Расчетно-графическая работа 4:

1. Создайте следующую матрицу m1:  

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4] [,5] [,6] [,7]
```

- ```
## [1,] 370 373 376 379 382 385 388
## [2,] 391 394 397 400 403 406 409
## [3,] 412 415 418 421 424 427 430
## [4,] 433 436 439 442 445 448 451
## [5,] 454 457 460 463 466 469 472
## [6,] 475 478 481 484 487 490 493
## [7,] 496 499 502 505 508 511 514
```
2. Выберите в матрицу m2 элементы матрицы m1, находящиеся на пересечении строк 2, 5 и 7, и столбцов 1, 2 и 4.
  3. Рассчитайте минимум элементов матрицы m2.
  4. Рассчитайте произведение элементов столбца 1 матрицы m1.
  5. Создайте следующие вектора:
 

```
## [1] 15 18 13 17 16 4 19
## [1] 3 10 11 1 15 9 13
```

 Объедините их в матрицу с помощью функции cbind().
  6. Создайте следующий список ls:
 

```
## $matrix
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,] 370 373 376
## [2,] 391 394 397
## [3,] 412 415 418
##
## $boolean
## [1] TRUE TRUE TRUE FALSE FALSE FALSE
##
## $n
## [1] 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
```
  7. Рассчитайте среднее значение элементов матрицы, содержащейся в списке ls. Для обращения к ней используйте оператор [[ ]].
  8. Рассчитайте отношение 2-го и 5-го элементов вектора, содержащегося в списке ls. Для обращения к вектору используйте оператор \$.
  9. Преобразуйте логический вектор, содержащийся в списке ls, в числовой вектор и вычислите его сумму.
  10. Выведите в консоль структуру списка ls.
  11. Сохраните итоговый скрипт в файл surname.hw4.r.
  12. Отправьте два файла на адрес преподавателя в сообщении с темой group.surname.hw4.

### Расчетно-графическая работа 5:

Описание данных. В файле benthos.xls содержатся данные о видовой структуре макрозообентоса р. Кудьма, собранные на 16 станциях (переменная site) в 2012-2013 гг (переменная dt). Данные представляют собой значения биомассы (bm), численности (den) и видового богатства (S) макрозообентоса, а также значения

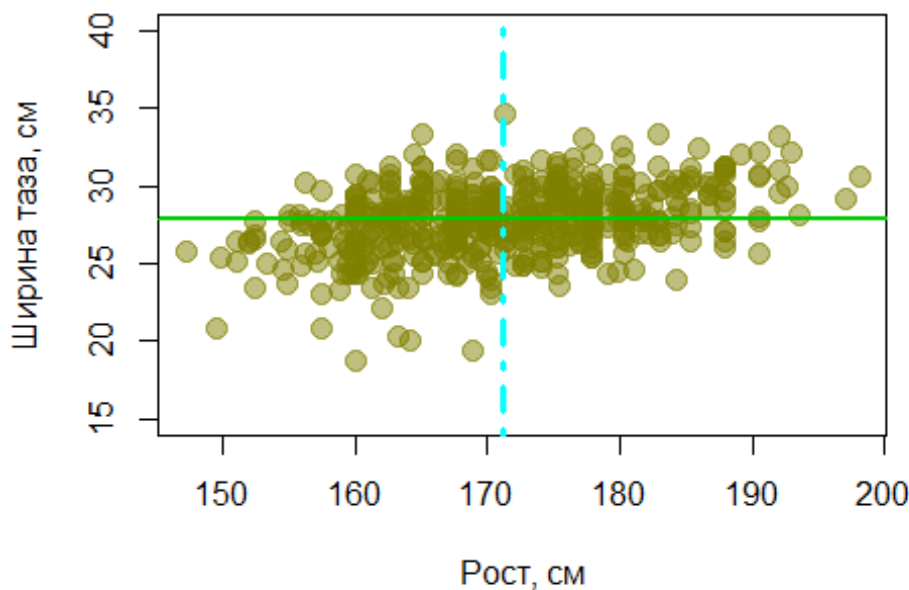
индексов разнообразия Шеннона (H) и Симпсона (C) и индекса доминирования Симпсона (Ds).

1. Загрузите основной блок данных во фрейм `bent` программным способом (не используя буфер обмена).
2. Выведите в консоль размерность импортированного фрейма.
3. Вычислите, сколько наблюдений фрейма `bent` содержат полные данные (в соответствующих строках нет значений NA).
4. Рассчитайте среднее численности зообентоса.
5. Выберите в новый фрейм `bent1` данные за октябрь 2013 г.  
Указание: создайте логический вектор с использованием оператора сравнения и используйте его для индексирования исходного фрейма.
6. Рассчитайте среднее индекса разнообразия Шеннона по данным за выбранную дату.
7. Выберите в новый фрейм `bent2` данные по 5 станции.
8. Рассчитайте, сколько раз в данных по выбранной станции встречается минимальное значение видового богатства.  
Указание: рассчитайте минимум, используйте оператор сравнения и суммирование полученного логического вектора.
9. Рассчитайте разность средних значений индекса разнообразия Симпсона станций 4 и 11.
10. Сохраните фреймы `bent1` и `bent2` в файл `surname.hw5.rda`.
11. Сохраните итоговый скрипт в файл `surname.hw5.r`.
12. Отправьте два файла на адрес преподавателя в сообщении с темой `group.surname.hw5`.

### Расчетно-графическая работа 6:

Описание данных. В пакете `openintro` содержится набор данных `bdims`. Это морфометрические данные 507 физически активных людей. Набор содержит 25 переменных, расшифровку имен переменных можно найти на странице справки, которую можно открыть с помощью команды помощи `?bdims`.

1. Загрузите пакет `openintro`.
2. Активируйте набор данных `bdims`.
3. Постройте график зависимости окружности колена от диаметра локтя. Используйте залитые круги темно-зеленого цвета. Подпишите оси, добавьте заголовок.
4. Постройте график зависимости окружности талии от окружности плеча для людей ниже среднего роста. Типом значков закодируйте пол, цветом - возраст (старше либо младше 25 лет). Подпишите оси, добавьте заголовок и легенду.
5. Максимально точно воспроизведите следующий график.



6. Сохраните итоговый скрипт в файл `surname.hw6.r`.
7. Отправьте скрипт на адрес преподавателя в сообщении с темой `group.surname.hw6`.

### Расчетно-графическая работа 7:

В файле `apis.rda` содержится фрейм с данными по морфологической изменчивости пчел трех пород (переменная `breed`). Набор признаков включает шесть количественных (длина хоботка – `proboscis`, длина третьего тергита – `tergit.length`, ширина третьего тергита – `tergit.width`, длина крыла – `wing.length`, ширина крыла – `wing.width`, кубитальный индекс – `cubital.index`) и один качественный (дискоидальное смещение – `discoidal.shift`). Помимо породной принадлежности указана также семейная принадлежность (переменная `family`).

1. Загрузите данные по пчелам. Выберите в новый фрейм данные по пчелам породы *Apis mellifera caucasica*.
2. Рассчитайте медиану, стандартное отклонение, дисперсию, а также тридцатый процентиль длины крыла пчел породы *Apis mellifera caucasica* и сохраните в новом векторе `'desc'` в указанном порядке.
3. Рассчитайте натуральную частоту и долю пчел породы *Apis mellifera carnica*, имеющих нейтральное дискоидальное смещение, и сохраните их в векторе `'disc'`.
4. Постройте параллельную диаграмму размахов длины хоботка для трех пород пчел в вертикальном исполнении. Отдельные диаграммы размахов должны отличаться цветом (цвет на ваше усмотрение). Оси и график должны быть подписаны.

### Расчетно-графическая работа 8:

**Описание данных к заданиям 5-7.** Группа пациентов, участвующих в изучении нового препарата, характеризуется нормальным распределением роста со средним 175.7 см и стандартным отклонением 30.47 см.

1. Рассчитайте долю пациентов, рост которых менее 165.24 либо более 186.59, и сохраните ее в переменной p10.
2. Рассчитайте такое значение роста, что 55 % пациентов имеют более высокий рост, и сохраните его в переменной p11.
3. Рассчитайте значения роста, ограничивающие диапазон, за пределами которого находится 21 % пациентов по данному признаку, и сохраните их в переменной p12.

### **Расчетно-графическая работа 9:**

1. Вычислите следующее выражение:

$$\sin \frac{(2.21 + 1.01)^{3+\tan 1.76}}{1 + 1.68}$$

2. Создайте следующий вектор n с помощью функции rep() и индексирования:

```
## (-5, 3, 5, -5, 3, 5, 3, 5, -5, 3, 5, -5, 3, 5, -5, 3, 5)
```

3. Следующая команда генерирует выборку из 1000 случайных чисел, подчиняющихся стандартному нормальному распределению.

```
sam <- rnorm(1000)
```

Выполните ее. Вычислите число элементов вектора sam, больших 0.135.

4. Вычислите сумму 10 наибольших элементов вектора sam.
5. Постройте гистограмму значений элементов вектора sam на основе 50 интервалов с отображением не частот, а относительной плотности (используйте аргумент freq = F). Столбцы гистограммы должны быть залиты пшеничным цветом. На гистограмму наложите график плотности стандартного нормального распределения в виде штрих-пунктирной линии тройной толщины голубого цвета. Итоговый график снабдите легендой, в которой отображены залитая область, соответствующая гистограмме и линия, соответствующая плотности распределения. Указание. Для наложения плотности создайте последовательность чисел, соответствующих диапазону варьирования данных, рассчитайте для нее значения плотности с помощью функции dnorm() и сохраните их в отдельном векторе.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Зарубина, Т. В. Медицинская информатика : учебник / Зарубина Т. В. [и др. ] - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 512 с. - ISBN 978-5-9704-4573-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970445730.html>
2. Царик, Г. Н. Информатика и медицинская статистика / под ред. Г. Н. Царик - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-4243-2. - Текст : электронный //

ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442432.html>

**б) дополнительная литература:**

1. Костюкова, Н. И. Основы математического моделирования / Костюкова Н. И. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :  
[https://www.studentlibrary.ru/book/intuit\\_186.html](https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_186.html) - Режим доступа : по подписке.
2. Фомина И.А. "Методические указания по курсу "Информационные системы" (часть 1)" 245.10.08 inf\_syst\_1.doc. Режим доступа: <http://www.unn.ru/books/resources.html>.

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru>

ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.

ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

ЭБС «Znaniium.com». Режим доступа: [www.znaniium.com](http://www.znaniium.com).

Лицензионное ПО (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемое программное обеспечение.

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и демонстрационным оборудованием (проектор, ноутбук, экран); семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютерные терминалы, экран, проектор, плоттер, принтер).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное комплектом мебели, демонстрационным оборудованием (экран, проектор), персональным компьютером с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО подготовки кадров высшей квалификации по программе ординатуры 31.08.30 Генетика.

Автор: к.м.н., старший преподаватель кафедры экспериментальной и ядерной медицины ИББМ Лобанова Н.А.

Директор ИББМ: Ведунова Мария Валерьевна, д.б.н., профессор

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 14.02.2023, протокол № 3.