

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 № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Статистика

Уровень высшего образования
Специалитет

Направление подготовки / специальность
30.05.02 - Медицинская биофизика

Направленность образовательной программы
Медицинская биофизика

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.66 Статистика относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-6: Способен понимать принципы работы информационных технологий, обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности	ОПК-6.1: Знает биоинформационные технологии ОПК-6.2: Умеет применять информационные технологии в области здравоохранения, в профессиональной деятельности ОПК-6.3: Владеет требованиями информационной безопасности	ОПК-6.1: Знает перечень и область применения информационных и биоинформационных технологий в сфере здравоохранения ОПК-6.2: Умеет применять информационные технологии и учитывать принципы информационной безопасности в своей профессиональной деятельности. ОПК-6.3: Владеет навыками применения информационных технологий и выполнения требований информационной безопасности при решении профессиональных задач.	Задания	Зачёт: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16

- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	24
- КСР	1
самостоятельная работа	31
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Модуль 1 Предмет, метод, задачи и организация статистики	8	2	2	4	4
Модуль 2 Статистическое наблюдение	8	2	2	4	4
Модуль 3 Статистическая сводка и группировка	8	2	2	4	4
Модуль 4 Абсолютные и относительные величины	8	2	2	4	4
Модуль 5 Средние величины и показатели вариации	6	2	2	4	2
Модуль 6 Ряды динамики	8	2	4	6	2
Модуль 7 Медицинская статистика	25	4	10	14	11
Аттестация	0				
КСР	1				1
Итого	72	16	24	41	31

Содержание разделов и тем дисциплины

Модуль 1 Предмет, метод, задачи и организация статистики

Модуль 2 Статистическое наблюдение

Модуль 3 Статистическая сводка и группировка

Модуль 4 Абсолютные и относительные величины

Модуль 5 Средние величины и показатели вариации

Модуль 6 Ряды динамики

Модуль 7 Медицинская статистика

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП:
- компетенций: ОПК-6

Самостоятельная работа направлена на изучение всех тем, рассмотренных на лекциях и занятиях практического типа и включает работу в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет.

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, развивает у них бережное отношение к своему времени, способность доводить до конца начатое дело. Виды самостоятельной работы в рамках освоения дисциплины: изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины, подготовка к текущей и промежуточной аттестации. 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 учебники, монографии, справочники и интернет ресурсы, указанные в списке литературы. Особое место отводится самостоятельной проработке обучающимися отдельных разделов и тем по изучаемой дисциплине.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-6:

Задание 1:

-

1. Вычислите следующее выражение:

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

2. Вычислите следующее выражение:

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

Создайте переменную a и присвойте ей значение 2.82. Создайте переменную b и присвойте ей значение 3.83.

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

Задание 2:

1. Создайте следующий вектор p1 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 p2 с помощью функции rep(): ## (-1, 8, 9, -1, 8, 9, -1, 8, 9, -1, 8)
3. Вычислите отношение суммы элементов 5 и 7 вектора p1 к сумме элементов 5 и 11 вектора p2.
4. Вычислите квадратный корень от произведения длин векторов p1 и p2.
5. Объедините в вектор p3 вектор p1 и все элементы вектора p2 за исключением 3-го и 11-го.
6. Замените элемент 17 вектора p3 натуральным логарифмом элемента 10 вектора p2.
7. Создайте следующий логический вектор index: ## (TRUE, FALSE, TRUE, FALSE, TRUE, FALSE, TRUE, FALSE, TRUE)
8. Выберите четные элементы вектора p1 с помощью логического вектора index.
9. Выберите из вектора p3 все элементы, которые не равны 4.15.
10. Выберите из вектора p2 все отрицательные элементы.
11. Создайте текстовый вектор роет 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 роет.
13. Создайте вектор letters, составленный из первых букв каждой из строк вектора роет.
14. Сохраните вектора p1, p2, p3 и роет 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.

Задание 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 p1 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 p2 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.

```
p3 <- sample(1:1000, 250)
```

Выполните ее. Выберите в вектор p4 элементы вектора p3, превышающие среднее значение.

7. Вычислите произведение 9 наименьших элементов вектора p3.
8. Вычислите сумму обычных рангов 10 последних элементов вектора p3.
9. Вычислите сумму рангов элементов с 218-го по 229-й вектора p3 при ранжировании от большего к меньшему.
10. Сохраните вектора t.fahrenheit, p2, p3 и p4 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.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	студент обладает системными теоретическими знаниями, правильно выполнил

Оценка	Критерии оценивания
	практическое задание, дал полный и развернутый ответ.
не зачтено	студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний, не справился с предложенным практическим заданием, не справился с дополнительным заданием.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

	обучающегося от ответа		некоторым и недочетами	и недочетами	недочетов	ошибок и недочетов	
--	---------------------------	--	------------------------------	-----------------	-----------	-----------------------	--

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	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	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-6

1. Описание количественных данных: меры положения
2. Описание количественных данных: меры разброса.
3. Виды распределений: модальность, скошенность
4. Процентили и квантили.
5. Описание качественных данных. Случайные события. Алгебра событий. Теорема сложения вероятностей

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	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	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «незачтено»

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Едророва Валентина Николаевна. Статистика : Учебник / Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 249 с. - (Высшее образование). - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-017050-3. - ISBN 978-5-16-109621-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=876547&idb=0>.
2. Омельченко В.П. Информатика, медицинская информатика, статистика : учебник : учебник / Омельченко В.П.; Демидова А.А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, . - 608 с. - ISBN ISBN 978-5-9704-5921-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=735875&idb=0>.
3. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения / Кучеренко В.З. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=634490&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Прикладная статистика / Орлов А.И. - Москва : ИНТУИТ, 2016., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=663367&idb=0>.
2. Медицинская статистика в практической деятельности врача : учебно-методическое пособие / Максименко Л. Л.,Хрипунова А. А.,Зафировва В. Б.,Максименко Е. В.,Кравченко О. О. - Ставрополь : СтГМУ, 2020. - 164 с. - Книга из коллекции СтГМУ - Медицина., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=801025&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

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

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

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

ЭБС «Znaniy.com». Режим доступа: www.znaniy.com.

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

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной

программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 30.05.02 - Медицинская биофизика.

Автор(ы): Лобанова Надежда Анатольевна, кандидат медицинских наук.

Заведующий кафедрой: Поляков Дмитрий Сергеевич, доктор медицинских наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 06.09.2022, протокол № 1.