

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования\_  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Физический факультет

---

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Медицинская информатика

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

03.03.02 - Физика

---

Направленность образовательной программы

Медицинская физика

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.1.14 Медицинская информатика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

| Формируемые компетенции<br>(код, содержание компетенции)                                                                                                                                      | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Наименование оценочного средства   |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                                                               | Индикатор достижения компетенции<br>(код, содержание индикатора)                                                                                                                                                 | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Для текущего контроля успеваемости | Для промежуточной аттестации  |
| ПК-3: Способен проводить научные исследования с помощью современной приборной базы, сложного физического оборудования и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта | ИД ПК-3: Демонстрация способности проводить научные исследования с помощью современной приборной базы, сложного физического оборудования и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта | ИД ПК-3:<br>Уметь:<br>применять основные статистические методы для интерпретации медико-биологических данных, полученных при решении различных профессиональных задач;<br>планировать проведение экспериментальных исследований;<br>Знать:<br>различные виды статистических таблиц и графических изображений для представления полученных результатов;<br>Владеть:<br>программными пакетами, используемыми при статистической обработке данных. | Задания                            | Зачёт:<br>Контрольные вопросы |

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1 Трудоемкость дисциплины

|                                                |              |
|------------------------------------------------|--------------|
|                                                | <b>очная</b> |
| <b>Общая трудоемкость, з.е.</b>                | <b>2</b>     |
| <b>Часов по учебному плану</b>                 | <b>72</b>    |
| в том числе                                    |              |
| <b>аудиторные занятия (контактная работа):</b> |              |

|                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| - занятия лекционного типа                                               | 14         |
| - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы) | 12         |
| - КСР                                                                    | 1          |
| самостоятельная работа                                                   | 45         |
| Промежуточная аттестация                                                 | 0<br>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<br>(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<br>Ф<br>0     | 0<br>Ф<br>0                                                                | 0<br>Ф<br>0                                                                | 0<br>Ф<br>0 | 0<br>Ф<br>0                               |
| Медико-биологические данные                            | 6               | 1                                                                          | 1                                                                          | 2           | 4                                         |
| Основы математической статистики                       | 5               | 1                                                                          |                                                                            | 1           | 4                                         |
| Описательная статистика                                | 7               | 2                                                                          | 1                                                                          | 3           | 4                                         |
| Дисперсионный анализ                                   | 10              | 2                                                                          | 2                                                                          | 4           | 6                                         |
| Регрессионный и корреляционный анализ                  | 9               | 2                                                                          | 2                                                                          | 4           | 5                                         |
| Непараметрические критерии                             | 10              | 2                                                                          | 2                                                                          | 4           | 6                                         |
| Как построить исследование. Обзор программных пакетов. | 6               | 1                                                                          | 1                                                                          | 2           | 4                                         |
| Информационные системы. Базы данных                    | 10              | 2                                                                          | 2                                                                          | 4           | 6                                         |
| Медицинские изображения                                | 8               | 1                                                                          | 1                                                                          | 2           | 6                                         |
| Аттестация                                             | 0               |                                                                            |                                                                            |             |                                           |
| КСР                                                    | 1               |                                                                            |                                                                            | 1           |                                           |
| Итого                                                  | 72              | 14                                                                         | 12                                                                         | 27          | 45                                        |

#### Содержание разделов и тем дисциплины

Медико-биологические данные (типы данных, стандарты данных). Способы представления данных (диаграммы различных типов).

Практическое занятие. Работа с различными диаграммами.

Основы теории вероятности (вероятность, случайные события, формула Байеса и т.п.).

Практическое занятие. Расчет вероятности.

Основы математической статистики (эксперимент, случайная величина, распределения, теоретические распределения, гипотеза).

Практическое занятие. Построение теоретических распределений

Описательная статистика (среднее, мода, медиана, квантили, процентиля, среднее квадратическое отклонение, дисперсия и т.д.).

Практическое занятие. Описание статистических данных.  
Описательная статистика (построение эмпирического распределения, распределение Пирсона.).  
Практическое занятие. Проверка гипотезы с критерием  $\chi^2$ .  
Дисперсионный анализ. Критерий Фишера.  
Практическое занятие. Работа с критерием Фишера  
Критерий Стьюдента.  
Практическое занятие. Работа с критерием Стьюдента  
Чувствительность критериев. Ошибки первого и второго рода.  
Доверительные интервалы.  
Практическое занятие. Расчет доверительных интервалов  
Регрессионный и корреляционный анализ.  
Практическое занятие. Расчет коэффициента Пирсона  
Практическое занятие. Расчет уравнения регрессии.  
Практическое занятие. Линеаризация и расчет уравнения регрессии.  
Непараметрические критерии  
Практическое занятие. Расчет критерия Манна-Уитни.  
Практическое занятие. Расчет критерия Уилкоксона.  
Практическое занятие. Расчет критерия Краскела-Уоллиса.  
Как построить исследование. Обзор программных пакетов.  
Информационные системы. Базы Данных. СУБД. МКБ  
Медицинские изображения. Формат DICOM.

#### **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.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение домашних заданий, решение задач, изучение рекомендованной литературы и подготовку к зачету.

#### **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 ПК-3:**

1. Взять статистические данные. Провести графическую интерпретацию полученных данных.
2. Собрать информацию по росту и весу среди вашего потока . По этим данным построить распределение, определить среднее значение, стандартное отклонение, медиану, моду, квартиль 25, квартиль 75, асимметрию, эксцесс, рассчитать теоретическую вероятность, приняв, что распределение - нормальное, построить и теоретическое, и эмпирическое распределение на одном графике, все подписать. Проверить нулевую гипотезу о том, что рост студентов

подчиняется нормальному распределению с использованием критерия хи-квадрат. В этом задании можно поварьировать ширину интервалов, уровень достоверности.

3. Сравнить дисперсии двух выборок.

4. Получить данные по эпидемиям. На основе этих данных провести регрессионный анализ и корреляционный анализ.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

| Оценка     | Критерии оценивания                                |
|------------|----------------------------------------------------|
| зачтено    | успешное выполнение задач, выданных преподавателем |
| не зачтено | невыполнение задач, выданных преподавателем        |

## 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 недочетами и, выполнены все | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |

|               |                                                                                                            |                                                                                               |                                                                                          |                                                                                          |                                                                                        |                                                                                  |                                                                   |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|               |                                                                                                            |                                                                                               |                                                                                          |                                                                                          |                                                                                        | задания в полном объеме                                                          |                                                                   |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов | Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |

### 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 ПК-3

1. Что такое «Медицинская информатика»?
2. Предмет, объект и цель медицинской информатики.
3. Что такое «Информация» и «Медицинская информация»?
4. Как происходит преобразования биосигнала в медицинскую информацию?

5. Какие существуют виды медицинской информации?
6. Виды медико-биологических данных.
7. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение (вариационный ряд).
8. Гистограмма. Полигон. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дисперсия и выборочное среднее квадратичное отклонение).
9. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
10. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Статистическая проверка гипотез.
11. Параметрические и непараметрические критерии статистики.
12. Функциональная и корреляционная зависимости. Корреляционный и регрессионный анализ.
13. Коэффициент линейной корреляции и его свойства. Статистическая значимость корреляции/
14. МКБ
15. Базы данных.
16. Международные форматы медицинских данных.

#### **Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)**

| Оценка     | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                              |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| зачтено    | владение программным материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, умение самостоятельно обозначить точки активного роста нового знания, успешное выполнение практических заданий, выданных преподавателем |
| не зачтено | полное непонимание смысла проблем, не достаточно полное владение терминологией, неумение самостоятельно обозначить проблемные ситуации, невыполнение практических заданий, выданных преподавателем                               |

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

Основная литература:

1. Медицинская информатика / Омельченко В.П., Демидова А.А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=645950&idb=0>.
2. Медицинская информатика. Руководство к практическим занятиям / Омельченко В.П. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=655101&idb=0>.
3. Медицинская информатика : учебное пособие предназначено: для обучающихся по

специальности 31.05.03 - стоматология / Маркина Н. В., Диденко Г. А., Мукашева А. А., Степанова О. А., Шамаева Т. Н., Беленкова Э. И. - Челябинск : ЮУГМУ, 2017. - 146 с. - Книга из коллекции ЮУГМУ - Медицина., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=861021&idb=0>.  
4. Медицинская статистика в практической деятельности врача : учебно-методическое пособие / Максименко Л. Л., Хрипунова А. А., Зафиров 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>.

Дополнительная литература:

1. Сафронова И. В. Медицинская информатика: стандартные прикладные программные средства в профессиональной деятельности : учебно-методическое пособие / Сафронова И. В., Мукашева А. А. - Челябинск : ЮУГМУ, 2023. - 384 с. - Книга из коллекции ЮУГМУ - Медицина. - ISBN 978-5-94507-260-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=887870&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>.

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

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека  
<https://www.rospotrebnadzor.ru/>

Национальные проекты «Здравоохранение» и «Демография» <https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravoohranenie>

Министерство здравоохранения Российской Федерации <https://minzdrav.gov.ru/>

Всемирная организация здравоохранения <https://www.who.int/ru>

Журнал «Здравоохранение Российской Федерации» <https://www.rfhealth.ru/jour>

Журнал «Здравоохранение России» <https://zdorovayarossia.ru/>

## **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 ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 03.03.02 - Физика.

Автор(ы): Гажулина Анастасия Петровна, кандидат физико-математических наук.

Заведующий кафедрой: Чупрунов Евгений Владимирович, доктор физико-математических наук.



Программа одобрена на заседании методической комиссии от 30.11.2024, протокол № б/н.