

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине
Информационные технологии в биологии и медицине
Специальность
31.05.01 Лечебное дело

Содержание

1.	Введение
2.	Практическая работа №1 «Информатизация биологии и медицины»
3.	Практическая работа №2 «Справочные биолого-медицинские информационные системы»
4.	Практическая работа №3 «Компьютерная обработка биологических данных»
5.	Практическая работа №4 «Представление результатов исследований»
6.	Литература
7.	Приложение 1. Оборудование, материалы и программное обеспечение, используемые для организации и проведения практических работ
8.	Приложение 2. Правила поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории)

Введение

Дисциплина «Информационные технологии в биологии и медицине» относится к обязательной части учебного плана 2026 года и изучается студентами специальности 31.05.01 Лечебное дело в 4 и 5 семестрах.

Цель дисциплины – сформировать у студентов знания о сущности и значимости информатизации биологии и медицины в целом, современных информационных технологиях обеспечения лечебно-диагностического процесса, менеджмента в здравоохранении и биомедицинских исследованиях; дать сведения о типах и классификации современных медицинских информационных систем; изучить принципы получения, ввода, хранения, поиска, обработки и анализа медико-биологической информации с помощью современных информационных технологий.

Задачами дисциплины является сформировать у студентов знания об использовании современных информационных технологий в биологии и медицине, изучить общую структуру, программные и технические средства получения, ввода, хранения, поиска, обработки и анализа медико-биологической информации и ее защиты, дать студентам сведения о типах и классификации современных информационных систем и технологий, применяемых в биологии и медицине, научить студентов использовать современные информационные и телемедицинские системы для обработки медико-биологической информации.

Формы отчетности: зачет - 5 семестр.

Содержание дисциплины: общая структура, программные и технические средства получения, ввода, хранения, поиска, обработки и анализа медико-биологической информации и ее защиты; типы и классификации современных информационных систем и технологий, применяемых в медицине и здравоохранении; правила внедрения и использования, применяемых в лечебно-диагностическом процессе современных информационных и телемедицинских систем

Реализуемые компетенции:

УК-4 – «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)».

ПК-11 – «Готов к анализу и публичному представлению медицинской информации на основе доказательной медицины»

ПК-12 – «Способен к участию в проведении научных исследований и внедрению результатов в практическое здравоохранение»

Результаты освоения дисциплины.

Студент изучит общую структуру, программные и технические средства получения, ввода, хранения, поиска, обработки и анализа медико-биологической информации и её защиты; сведения о типах и классификации современных информационных систем и технологий, применяемых в медицине и здравоохранении; знания о правилах внедрения и использования,

применяемых в лечебно-диагностическом процессе современных информационных и телемедицинских систем.

Студент сможет на практике использовать современные информационные и телемедицинские системы для обработки медико-биологической информации

Рекомендуемое программное обеспечение:

1. Операционная система Windows (версия 8, 10, 11) или Linux Mint (версия не ниже 20.0)
2. Microsoft Office Standard 2013 или пакет офисных программ LibreOffice (Версия не ниже 7.0)
3. Браузер Интернет ресурсов (Firefox, Chrome)
4. Математический пакет статистической обработки данных R
5. Язык программирования Python (версия не ниже 3.8) с оболочкой Jupiter и библиотекой NumPy.

Рекомендуемое материально-техническое обеспечение: компьютерный класс (лаборатория, аудитория) с числом исправных ЭВМ по числу студентов группы плюс рабочее место преподавателя и производительностью, достаточной для освоения дисциплины. На всех ЭВМ класса (лаборатории, аудитории) программное обеспечение, выход в интернет для изучения интернет-источников дисциплины (со скоростью доступа, достаточной для комфортной работы).

Практическая работа №1

Тема: «Информатизация биологии и медицины»

Цель работы: «закрепление знаний по теоретическим основам этапов научного исследования».

Формируемые компетенции (формируется часть компетенций):

УК-4 – «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)».

ПК-11 – «Готов к анализу и публичному представлению медицинской информации на основе доказательной медицины»

ПК-12 – «Способен к участию в проведении научных исследований и внедрению результатов в практическое здравоохранение»

Ход работы

1. Орг. момент.
2. Выбор задания в соответствии с вариантом.
3. Изучение теоретической части (литературы) по теме работы.
4. Изучение техники безопасности (правил поведения в компьютерной лаборатории).
5. Выполнение работы.
6. Оформление результатов работы.
7. Выводы по проделанной работе.
8. Защита работы.

Теоретическая часть

См. список рекомендуемой литературы.

Оборудование и материалы: см. приложение 1.

Техника безопасности: см. приложение 2.

Задания для практической работы

1. Выбрать вариант проекта для дальнейшей разработки. Обосновать выбор.
2. Составить простое техническое задание в рамках темы выбранного проекта.
3. Выписать основные этапы исследования выбранного проекта.

Предлагаемая тематика проектов для разработки по вариантам:

1. Информационно-математическая модель наземной экосистемы
2. Информационно-математическая модель водной экосистемы
3. Информационно-математическая модель воздушной экосистемы
4. Информационно-математическая модель экосистемы частного дома
5. Информационно-математическая модель экосистемы жилой квартиры
6. Информационно-математическая модель экосистемы оранжереи
7. Информационно-математическая модель экосистемы небольшого промышленного предприятия

8. Информационно-математическая модель экосистемы плодового сада
9. Информационно-математическая модель экосистемы легкового автомобиля
10. Информационно-математическая модель экосистемы аквариума
11. Информационно-математическая модель «Хищник-жертва»

Контрольные вопросы

1. Что такое биология?
2. Что такое биоинформатика?
3. Что такое селекция?
4. Что такое генетика?
5. Что такое медицина?
6. Что такое биохимия?
7. Что такое техническое задание?
8. Что такое постановка задачи?
9. Основные этапы научного исследования.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Перечень основной литературы:

1. Жидкова О.И. Медицинская статистика: Учебное пособие / О. И. Жидкова. - Медицинская статистика: Научная книга, 2019. - 159 с.
2. Новые информационные технологии : учебное пособие / В.П. Дьяконов, И.В. Абраменкова, А. А. Пеньков [и др.] ; под редакцией В. П. Дьяконова. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2016. - 640 с.
3. Кердяшов, Н. Н. Математические методы в биологии. - Пенза : ПГАУ, 2017. - 190 с.

Перечень дополнительной литературы:

1. Персова, М.Г. Современные компьютерные технологии. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 80 с.
2. Современные компьютерные офисные технологии : пособие / Е.А. Левчук, В.В. Бондарева, С.М. Мовшович, Т.В. Астапкина, С.Г. Яковук ; под ред. Е. А. Левчук. - 2-е изд., стер. - Минск : РИПО, 2014. - 368 с.

Интернет-ресурсы

1. <https://www.ncfu.ru/science/elektronnyye-resursy/ebs//> - Электронно-библиотечные системы (ЭБС) СКФУ.
2. <http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu> - Поиск в электронном каталоге научной библиотеки СКФУ
3. <http://ru.wikipedia.org> (интернет-энциклопедия Википедия)
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> - National Center for Biotechnology Information

Практическая работа №2

Тема: «Справочные биолого-медицинские информационные системы»

Цель работы: «закрепление знаний по методам поиска информации в глобальной сети Интернет».

Формируемые компетенции (формируется часть компетенций):

УК-4 – «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)».

ПК-11 – «Готов к анализу и публичному представлению медицинской информации на основе доказательной медицины»

ПК-12 – «Способен к участию в проведении научных исследований и внедрению результатов в практическое здравоохранение»

Ход работы

1. Орг. момент.
2. Выбор задания в соответствии с вариантом.
3. Изучение теоретической части (литературы) по теме работы.
4. Изучение техники безопасности (правил поведения в компьютерной лаборатории).
5. Выполнение работы.
6. Оформление результатов работы.
7. Выводы по проделанной работе.
8. Защита работы.

Теоретическая часть

См. список рекомендуемой литературы.

Оборудование и материалы: см. приложение 1.

Техника безопасности: см. приложение 2.

Задания для практической работы

1. Используя поисковые системы Yandex и Google, найти проекты, аналогичные выбранному в практической работе №1.
2. Сделать реферативный обзор найденных в задании 1 проектов.
3. Вычленив из найденной в заданиях 1 и 2 информации числовые данные для дальнейшей статистической обработки в практической работе №3.

Контрольные вопросы

1. Что такое Интернет?
2. Сервисы сети Интернет.
3. Поисковые сайты сети Интернет.
4. Почтовые сервисы сети Интернет.
5. Протокол FTP.
6. Протокол HTTP.
7. Протокол HTTPS.

8. Сервисы общения в сети Интернет.
9. Видеосвязь в сети Интернет.
10. Сайты-хранилища медицинской информации.
11. Сайты-хранилища биологической информации.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Перечень основной литературы:

1. Жидкова О.И. Медицинская статистика: Учебное пособие / О. И. Жидкова. - Медицинская статистика: Научная книга, 2019. - 159 с.
2. Новые информационные технологии : учебное пособие / В.П. Дьяконов, И.В. Абраменкова, А. А. Пеньков [и др.] ; под редакцией В. П. Дьяконова. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2016. - 640 с.
3. Кердяшов, Н. Н. Математические методы в биологии. - Пенза : ПГАУ, 2017. - 190 с.

Перечень дополнительной литературы:

1. Персова, М.Г. Современные компьютерные технологии. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 80 с.
2. Современные компьютерные офисные технологии : пособие / Е.А. Левчук, В.В. Бондарева, С.М. Мовшович, Т.В. Астапкина, С.Г. Яковук ; под ред. Е. А. Левчук. - 2-е изд., стер. - Минск : РИПО, 2014. - 368 с.

Интернет-ресурсы

1. <https://www.ncfu.ru/science/elektronnye-resursy/ebs//> - Электронно-библиотечные системы (ЭБС) СКФУ.
2. <http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu> - Поиск в электронном каталоге научной библиотеки СКФУ
3. <http://ru.wikipedia.org> (интернет-энциклопедия Википедия)
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> - National Center for Biotechnology Information

Практическая работа №3

Тема: «Компьютерная обработка биологических данных»

Цель работы: «закрепление знаний по методам компьютерной обработки биологических данных».

Формируемые компетенции (формируется часть компетенций):

УК-4 – «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)».

ПК-11 – «Готов к анализу и публичному представлению медицинской информации на основе доказательной медицины»

ПК-12 – «Способен к участию в проведении научных исследований и внедрению результатов в практическое здравоохранение»

Ход работы

1. Орг. момент.
2. Выбор задания в соответствии с вариантом.
3. Изучение теоретической части (литературы) по теме работы.
4. Изучение техники безопасности (правил поведения в компьютерной лаборатории).
5. Выполнение работы.
6. Оформление результатов работы.
7. Выводы по проделанной работе.
8. Защита работы.

Теоретическая часть

См. список рекомендуемой литературы.

Оборудование и материалы: см. приложение 1.

Техника безопасности: см. приложение 2.

Задания для практической работы

1. Ввести числовые данные, найденные в ходе выполнения практической работы №2, в электронную таблицу LibreOffice Calc или Microsoft Excel.
2. Ознакомиться с функциями статистической обработки числовых данных в выбранной программе-электронной таблице. Найти математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение, дисперсию данных. Рассчитать коэффициент корреляции.
3. Ознакомиться с функциями статистической обработки числовых данных в пакете статистической обработки данных R. Найти математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение, дисперсию данных. Рассчитать коэффициент корреляции.
4. Написать компьютерную программу на языке Python для расчета математического ожидания, среднего квадратического отклонения, дисперсии. Рассчитать коэффициент корреляции.

5. Сохранить результаты исследования для дальнейшего оформления и создания презентации в практической работе №4.

Контрольные вопросы

1. Что такое статистика?
2. Основные понятия статистики.
3. Что такое математическое ожидание?
4. Что такое дисперсия?
5. Что такое среднее квадратическое отклонение?
6. Что такое корреляция?
7. Что такое электронная таблица?
8. Что такое математическая программная среда обработки данных?
9. Что такое язык программирования?
10. Основные функции статистической обработки данных электронной таблицы Microsoft Excel или LibreOffice Calc.
11. Основные функции статистической обработки статистического пакета R.
12. Основные команды ввода-вывода языка программирования Python
13. Организация циклических вычислений в языке программирования Python
14. Среда Jupiter проведения научных исследований.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Перечень основной литературы:

1. Жидкова О.И. Медицинская статистика: Учебное пособие / О. И. Жидкова. - Медицинская статистика: Научная книга, 2019. - 159 с.
2. Новые информационные технологии : учебное пособие / В.П. Дьяконов, И.В. Абраменкова, А. А. Пеньков [и др.] ; под редакцией В. П. Дьяконова. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2016. - 640 с.
3. Кердяшов, Н. Н. Математические методы в биологии. - Пенза : ПГАУ, 2017. - 190 с.

Перечень дополнительной литературы:

1. Персова, М.Г. Современные компьютерные технологии. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 80 с.
2. Современные компьютерные офисные технологии : пособие / Е.А. Левчук, В.В. Бондарева, С.М. Мовшович, Т.В. Астапкина, С.Г. Яковук ; под ред. Е. А. Левчук. - 2-е изд., стер. - Минск : РИПО, 2014. - 368 с.

Интернет-ресурсы

1. <https://www.ncfu.ru/science/elektronnye-resursy/ebs/> - Электронно-библиотечные системы (ЭБС) СКФУ.
2. <http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu> - Поиск в электронном каталоге научной библиотеки СКФУ

3. <http://ru.wikipedia.org> (интернет-энциклопедия Википедия)
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> - National Center for Biotechnology Information

Практическая работа №4

Тема: «Представление результатов исследований»

Цель работы: «закрепление знаний по методам представления результатов научных исследований».

Формируемые компетенции (формируется часть компетенций):

УК-4 – «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)».

ПК-11 – «Готов к анализу и публичному представлению медицинской информации на основе доказательной медицины»

ПК-12 – «Способен к участию в проведении научных исследований и внедрению результатов в практическое здравоохранение»

Ход работы

1. Орг. момент.
2. Выбор задания в соответствии с вариантом.
3. Изучение теоретической части (литературы) по теме работы.
4. Изучение техники безопасности (правил поведения в компьютерной лаборатории).
5. Выполнение работы.
6. Оформление результатов работы.
7. Выводы по проделанной работе.
8. Защита работы.

Теоретическая часть

См. список рекомендуемой литературы.

Оборудование и материалы: см. приложение 1.

Техника безопасности: см. приложение 2.

Задания для практической работы

1. Используя текстовый процессор LibreOffice или Microsoft Word, качественно оформить проделанную в практических работах 1-3 работу в виде документа в формате ODT или DOCX.
2. Используя программу создания презентаций, преобразовать отчет из задания 1 в презентацию, объемом 15-20 слайдов.
3. Используя программу-браузер Интернета, разместить отчет и презентацию в системе ECAMPUS СКФУ.

Контрольные вопросы

1. Что такое текстовый процессор?
2. Что такое программа создания презентаций?
3. Основные форматы текстовой информации.
4. Основные форматы графической информации.
5. Форматы файлов-презентаций.

6. Правила создания презентаций.
7. Основные пункты отчета о проведенном научном исследовании.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме

Перечень основной литературы:

1. Жидкова О.И. Медицинская статистика: Учебное пособие / О. И. Жидкова. - Медицинская статистика: Научная книга, 2019. - 159 с.
2. Новые информационные технологии : учебное пособие / В.П. Дьяконов, И.В. Абраменкова, А. А. Пеньков [и др.] ; под редакцией В. П. Дьяконова. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2016. - 640 с.
3. Кердяшов, Н. Н. Математические методы в биологии. - Пенза : ПГАУ, 2017. - 190 с.

Перечень дополнительной литературы:

1. Персова, М.Г. Современные компьютерные технологии. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 80 с.
2. Современные компьютерные офисные технологии : пособие / Е.А. Левчук, В.В. Бондарева, С.М. Мовшович, Т.В. Астапкина, С.Г. Яковук ; под ред. Е. А. Левчук. - 2-е изд., стер. - Минск : РИПО, 2014. - 368 с.

Интернет-ресурсы

1. <https://www.ncfu.ru/science/elektronnyye-resursy/ebs//> - Электронно-библиотечные системы (ЭБС) СКФУ.
2. <http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu> - Поиск в электронном каталоге научной библиотеки СКФУ
3. <http://ru.wikipedia.org> (интернет-энциклопедия Википедия)
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> - National Center for Biotechnology Information

Литература

Перечень основной литературы:

1. Жидкова О.И. Медицинская статистика: Учебное пособие / О. И. Жидкова. - Медицинская статистика: Научная книга, 2019. - 159 с.
2. Новые информационные технологии : учебное пособие / В.П. Дьяконов, И.В. Абраменкова, А. А. Пеньков [и др.] ; под редакцией В. П. Дьяконова. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2016. - 640 с.
3. Кердяшов, Н. Н. Математические методы в биологии. - Пенза : ПГАУ, 2017. - 190 с.

Перечень дополнительной литературы:

1. Персова, М.Г. Современные компьютерные технологии. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 80 с.
2. Современные компьютерные офисные технологии : пособие / Е.А. Левчук, В.В. Бондарева, С.М. Мовшович, Т.В. Астапкина, С.Г. Яковук ; под ред. Е. А. Левчук. - 2-е изд., стер. - Минск : РИПО, 2014. - 368 с.

Интернет-ресурсы

1. <https://www.ncfu.ru/science/elektronnye-resursy/ebs/> - Электронно-библиотечные системы (ЭБС) СКФУ.
2. <http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu> - Поиск в электронном каталоге научной библиотеки СКФУ
3. <http://ru.wikipedia.org> (интернет-энциклопедия Википедия)
4. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov> - National Center for Biotechnology Information

**Оборудование, материалы и программное обеспечение, используемые
для организации и проведения практических работ**

Оборудование:

Компьютерный класс (лаборатория, аудитория) с числом исправных ЭВМ по числу студентов группы плюс рабочее место преподавателя и производительностью, достаточной для освоения дисциплины.

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows (версия 8, 10, 11) или Linux Mint (версия не ниже 20.0)
2. Microsoft Office Standard 2013 или пакет офисных программ LibreOffice (Версия не ниже 7.0)
3. Браузер Интернет ресурсов (Firefox, Chrome)
4. Математический пакет статистической обработки данных R
5. Язык программирования Python (версия не ниже 3.8) с оболочкой Jupiter и библиотекой NumPy.

Правила поведения в компьютерном классе (аудитории, лаборатории)

1. К работе в компьютерном классе допускаются лица, ознакомленные с инструкцией по технике безопасности и охране труда, с правилами поведения и размещения информационных ресурсов.
2. Работа студентов в компьютерном классе разрешается только в присутствии преподавателя (инженера, лаборанта).
3. Во время групповых занятий посторонние лица могут находиться в классе только с разрешения преподавателя.
4. **Перед началом работы необходимо:**
 - убедиться в отсутствии видимых повреждений на рабочем месте;
 - разместить на столе тетради, учебные пособия так, чтобы они не мешали работе на компьютере;
 - принять правильную рабочую позу;
 - если сеанс работы предыдущего пользователя не был завершен, завершить его;
 - ввести регистрационную информацию (при необходимости).
5. **При работе в компьютерном классе категорически запрещается:**
 - находиться в классе в верхней одежде;
 - размещать одежду и сумки на рабочих местах;
 - находиться в классе с едой и напитками;
 - класть книги, тетради и т.п. на клавиатуру;
 - располагаться сбоку или сзади от включенного монитора;
 - присоединять или отсоединять кабели, трогать разъемы, провода и розетки;
 - передвигать компьютеры;
 - открывать системный блок;
 - пытаться самостоятельно устранять неисправности в работе аппаратуры;
 - перекрывать вентиляционные отверстия на системном блоке и мониторе;
 - ударять по клавиатуре, нажимать бесцельно на клавиши;
 - удалять или перемещать чужие файлы;
 - устанавливать и запускать компьютерные игры;
 - использовать Интернет-ресурсы неучебного назначения.
6. **Находясь в компьютерном классе, необходимо:**
 - соблюдать тишину и порядок, выключать мобильные телефоны от громкой связи;
 - выполнять все требования преподавателя, инженера и лаборанта;
 - работать только под своим именем и паролем;

- соблюдать режим работы (продолжительность непрерывной работы за компьютером не более двух часов с обязательным 10-минутным перерывом и гимнастикой для глаз; продолжительность интенсивной работы с клавиатурой не более 30 минут с последующей гимнастикой для рук; общая продолжительность работы не более 4 часов в день);
- при появлении рези в глазах, резком ухудшении видимости, невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появлении боли в пальцах и кистях рук, усилении сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем преподавателю и обратиться к врачу;
- после окончания работы завершить все активные программы и корректно завершить сеанс;
- оставить рабочее место чистым.

7. Работая за компьютером, необходимо соблюдать правильную позу:

- расстояние от экрана до глаз 70-80 см (расстояние вытянутой руки);
- вертикально прямая спина;
- плечи опущены и расслаблены;
- ноги на полу и не скрещены;
- локти, запястья и кисти рук на одном уровне;
- локтевые, тазобедренные, коленные, голеностопные суставы под прямым углом.

8. При появлении программных ошибок или сбоях оборудования студент обязан немедленно обратиться к преподавателю (инженеру, лаборанту).

9. В случае порчи или выхода из строя оборудования компьютерного класса по вине пользователя ремонт или замена оборудования производится за счет пользователя.