

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 13.09.2021 17:02:07
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c1feabb175e9450f7a44831fda56d089

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»

Кафедра биомедицинской инженерии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Локтионова О.Б.
«15» 03
(ЮЗГУ) 2021 г.

МНОГОМЕРНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА МЕДИЦИНСКИХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы
для студентов специальности 30.05.03 – Медицинская кибернетика

УДК 616

Составители Артеменко М. В.

Рецензент

доктор медицинских наук: Коцарь А.Г.

Многомерные методы анализа медицинских процессов и систем: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Артеменко М.В., Курск, 2021. – 10 с.

Содержат методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Многомерные методы анализа медицинских процессов и систем».

Методические указания по структуре, содержанию и стилю изложения материала соответствуют методическим и научным требованиям, предъявляемым к учебным и методическим пособиям.

Предназначены для студентов направления подготовки 30.05.03 – Медицинская кибернетика.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать _____. Формат 60x84 1/16
Усо.печ.л. 0,81. Уч.-изд.л. 0,74. Тираж _____ экз. Заказ: _____. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040. г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «многомерные методы анализа медицинских процессов и систем» является подготовка обучающихся к участию в представлении адекватной современному уровню знаний научной картины мира и функционирования биообъектов и биосистем на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики, возможностей систем искусственного интеллекта и современных компьютерных технологий обработки информации биомедицинского характера, которая является многомерной и многомодальной.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение знаний и формирование профессиональных навыков в следующих видах профессиональной деятельности:

- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работа с компьютером как средством управления информацией, специфичной для биообъектов и процессов;
- работа с информацией в глобальных компьютерных сетях в медицинских банках данных;
- представление адекватной современному уровню знаний научной картины биологических и медицинских процессов на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
- учёт современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий для анализа биообъектов и процессов с точки зрения информационных внутренних и внешних системных взаимодействий.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Знать:

- базовую учебную и методическую литературу, сетевые информационные ресурсы, посвященную проблемам анализа медицинских процессов и систем на основе системного анализа многомерных данных для решения ряда задач биоинформатики и математической биологии;
- основные положения и методы естественных наук (биологии, физики, химии, информатики) и математики для исследования и представления поведения биологических объектов и систем различных иерархических уровней;

- современные компьютерные технологии исследования генетических последовательностей;
- современные информационно-аналитические системы в медицине и биологии;
- основы анализа биомедицинских данных с точки зрения информационных трансформаций;
- методы поиска, хранение, обработки и анализ информации, характеризующих поведение биообъекта и-или биосистем различных иерархических уровней из разнообразных источников и баз данных;
- наиболее типовые российские и зарубежные информационные порталы, содержащие информацию о характере и поведении биообъектов и биосистем,
- методы представления результатов аналитических исследований биологических систем с помощью современных компьютерных технологий.

Уметь:

- выявлять закономерности в функционировании биообъекта, анализировать результаты регрессионного и корреляционного анализов на предмет выявления взаимосвязей между различными характеристиками биообъекта,
- обрабатывать полимодальную и гетерогенную информацию о состоянии и функционировании биообъекта;
- осуществлять анализ геномных последовательностей;
- использовать знания высокого уровня для гносеологического анализа номограмм, графов, семантических сетей, экспериментальную информацию представленную мультимедийными средствами;
- представлять информацию о поведении биообъекта и-или биосистемы в требуемом формате с применением информационных, компьютерных и сетевых технологий;

Владеть (или Иметь опыт деятельности):

- инструментарием Excel и MathCard (и им подобных программ) для решения задач биоинформатики и медицины;
- графическими и мультимедийными средствам представления информации о поведении биообъекта;
- методами информационного поиска в различных порталах, базах данных, электронных библиотеках и других информационных источниках.

2 Самостоятельная работа студентов (СРС).

Таблица 1 Самостоятельная работа студента (СРС)

№ раздела (темы)	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4

1	Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации биомедицинского характера.	3	11
2	Информационно-аналитические системы в медицине и биологии.	6	12
3	Информационные и компьютерные технологии в получении, хранении и обработке информации.	10	11
4	Математические методы обработки медико-биологической информации.	14	9
5	Обработка информации экологического характера	17	9,85
	Итого		52,85

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Таблица 2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации биомедицинского характера.	Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации биомедицинского характера. Методы планирования проведения экспериментов. Оценка информативности.
2	Информационно-аналитические системы в медицине и биологии.	Информационно-аналитические системы в медицине и биологии. Оценка достоверности медико-биологической информации.
3	Информационные и компьютерные технологии в получении, хранении и обработке информации.	Управление информационными потоками посредством компьютерных технологий; медицинские экспертные системы; моделирование биологических процессов, систем и систем; автоматизированные системы поддержки принятия решений. Тенденции развития электроники, применение информационных технологий при анализе биологических систем.
4	Математические методы	Назначение и основы регрессионного,

	обработки медико-биологической информации.	кластерного анализа, метода главных компонент, дискриминантного анализа, систем распознавания образов
5	Обработка информации экологического характера	Анализ информации экологического характера инструментальными средствами Excel. Синтез математических моделей влияния экологической ситуации на заболеваемость в регионе. Экспертные системы анализа экологической ситуации. Основы экологического мониторинга.

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- тем рефератов;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

4 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

4.1. Основная учебная литература

1. Кореневский, Николай Алексеевич. Проектирование биотехнических систем медицинского назначения. Общие вопросы проектирования : учебник : [по направлению подготовки Биотехнические системы и технологии] / Н. А. Кореневский, З. М. Юлдашев. - Старый Оскол : ТНТ, 2018. - 312 с.

2. Калаева, Е. А. Теоретические основы и практическое применение математической статистики в биологических исследованиях и образовании : учебник / Е. А. Калаева, В. Г. Артюхов, В. Н. Калаев ; Воронежский гос. ун-т инженерных технологий. - Воронеж : ВГУ, 2016. - 284 с. - URL: 441590 (дата обращения 31.08.2021). - Режим доступа: по подписке. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2241-1. - Текст : электронный.

3. Володченкова, Л.А. Биоинформатика : учебное пособие : / Л.А. Володченкова ; Министерство образования и науки РФ, Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. – Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2018. – 44 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563147> (дата обращения: 30.08.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

4.2 Дополнительная учебная литература

1. Гуц, А. К. Теория игр и защита компьютерных систем [Текст] / А. К. Гуц. – М. : URSS, 2015. - 144с.

2. Леск, А. Введение в биоинформатику [Текст] : пер. с англ. / под ред. А. А. Миронова, В. К. Швьадаса. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 318 с

3. Кореневский, Н. А. Теоретические основы биофизики акупунктуры с приложениями в биологии, медицине и экологии на основе сетевых моделей [Текст] : монография / Н. А. Кореневский, Р. А. Крупчатников, С. П. Серегин ; КурскГТУ. - Курск : ИПП "Курск", 2009. - 521 с.

4. Тарасенко, Феликс Петрович. Прикладной системный анализ : учебное пособие / Ф. П. Тарасенко. - Москва : КНОРУС, 2017. - 220 с. - Библиогр.: с. 219. - ISBN 978-5-406-05527-4

5. Рыбочкин, Анатолий Федорович Методы и алгоритмы автоматизированного контроля состояний сложных систем на основании анализа форм спектров их акустических сигналов : учебное пособие : [для студентов, обуч. по спец. 654300 "Проектирование и технология электронных средств", 553400 "Биомедицинская инженерия", магистрантов и аспирантов специальности 051306 "Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)", 051301 "Системный анализ и обработка информации (по отраслям)", 060204 "Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводчества"] / А. Ф. Рыбочкин ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 140 с. - Текст : электронный.

4.3 Перечень методических указаний

1. Лабораторный практикум по дисциплине «Биоинформатика» [Электронный ресурс] : для студентов направления подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: М. В. Артеменко, Н. М. Калугина. - Электрон. текстовые дан. (1018 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 93 с

2. Самостоятельная работа студентов [Электронный ресурс]: методические указания для студентов обучающихся по направлениям подготовки: 12.03.04, 12.04.04 –Биотехнические системы и технологии, 28.03.01 - Нанотехнологии и микросистемная техника, 49.04.01 – Физическая культура и специальности 30.05.03 – Медицинская кибернетика / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. М. В. Артеменко. - Электрон. текстовые дан. (762 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 52 с.

4.4 Другие учебно-методические материалы

1. Библиотечная подписка на журнал «Медицинская техника».
2. Библиотечная подписка на журнал «Биотехносфера»
3. Библиотечная подписка на журнал «Биомедицинская радиоэлектроника»

5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
2. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>
4. Электронный портал «Проект – вся биология» <http://www.sbio.info/>
5. Электронная ресурс «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» : <http://elibrary.ru>
6. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://iprbookshop.ru>
7. Электронный портал <http://bioinformatics.ru>.
8. Электронный журнал «Математическая биология и биоинформатика» RL: <http://www.matbio.org>

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Многомерные методы анализа медицинских процессов и систем» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины. Своевременное изучение разделов дисциплины позволяет студенту успешно подготовиться промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена. Зачет и экзамен проводятся в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых

заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы №1: Сравнительный информационный анализ структур ДНК.

1. Что характеризует нуклеотидная генетическая последовательность?
2. Как осуществляется выравнивание нуклеотидных последовательностей? Какие компьютерные программы для этого используются в настоящее время?
3. В чем заключаются принципы работы программного инструментария CLUSTAL?
4. Как наука изучает информацию заключенную в геноме? Характеристики объектов и методологии исследования.

Типовые задачи

1. После исследования хромосомы определен некоторый двоичный код. Чему равно количество повторяющихся пар символов в следующем фрагменте кода: "11011101111011100100"?
2. При кодировании фрагмента хромосомы был получен следующий десятичный код: "762053". Чему равна его двоичная интерпретация, если известно, что возможная максимальная цифра в первом коде "7"?

3. При исследовании двух фрагментов хромосом потребовалось определить коэффициент подобия между ними. Чему равно значение данного коэффициента при следующих кодах хромосом: хромосома А - "11101001011101010101", хромосома Б - "11010111101110101011". (Под коэффициентом подобия будем понимать отношение сумм длин совпадающих участков к общей длине фрагмента.)

Тест по разделам (темам) 1,2:

1. Каковы основные этапы планирования эксперимента над биообъектом?

2. Термины "биоинформатика" и "вычислительная биология" часто употребляются как

3. Функциональные системы - это ...

4. Количественная радиобиология анализирует зависимость

5. Как описывается класс средствами биоинформатики?

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала.