

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Инженерный институт



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Методы математической обработки медико-биологических данных Б1.Б.8

Направление подготовки: 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Лучкин Г.С. , Ситдикова И.Д.

Рецензент(ы):

Моисеев В.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Лучкин Г. С.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Инженерного института:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 86817917

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Лучкин Г.С. кафедра биомедицинской инженерии и управления инновациями Инженерный институт , GSLuchkin@kpfu.ru ; профессор, д.н. (профессор) Ситдикова И.Д. кафедра биомедицинской инженерии и управления инновациями Инженерный институт , IrDSitdikova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

? сформировать у студентов системы взглядов на правильное использование существующих математических методов и алгоритмов анализа экспериментальной информации различной физической природы,

? научить студента самостоятельно использовать доступный математический аппарат для оценки результатов измерения, оптимальному выбору теоретических и технических средств оценки результатов измерения,

? сформировать общее представление о содержании, задачах и методах научно-обоснованных оценок результатов измерений в области медико-биологических исследований.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.8 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 12.04.04 Биотехнические системы и технологии и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина ДН(М).Ф.4 "Методы математической обработки медико-биологических данных" входит в цикл М2 подготовки магистров по направлению 201000.68 "Биотехнические системы и технологии" и является обязательной для изучения студентами по профилю: "Медикобиологические аппараты, системы и комплексы"

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы
ПК-17 (профессиональные компетенции)	способность разрабатывать алгоритмы, программы и их блоки, проводить их отладку и настройку для решения отдельных задач медицинского приборостроения
ПК-19 (профессиональные компетенции)	способность организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования
ПК-7 (профессиональные компетенции)	готовность внедрять результаты профессиональных исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность к анализу технического задания и задач проектирования БТС на основе изучения технической литературы и патентных источников, самостоятельно составлять и представлять проекты научно-исследовательских и научно-производственных работ

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- ? - способы представления экспериментальной информации;
- ? - математические модели, лежащие в основе различных способов обработки и анализа информации;
- ? - методы и алгоритмы оценки информативности параметров, описывающих изучаемые процессы, явления и объекты;
- ? - методы и алгоритмы упорядочения информации в зависимости от выбранных критериев и целей исследования.

2. должен уметь:

использовать пакеты прикладных программ для обработки результатов медико-биологических исследований.

3. должен владеть:

базовыми представлениями о методах оценок численных значений характеристик измеряемых величин.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Применять математические методы для обработки медико-биологических данных;;
применять полученные знания и навыки в научно-исследовательской деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Классификация, источники и характеристики данных. Обработка и анализ сигналов: амплитудный и частотный анализ	2	1	2	0	0	Контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Корреляционный и спектральный анализ сигналов	2	2	2	0	0	Контрольная работа
3.	Тема 3. Статистические методы анализа данных	2	3	2	0	0	Устный опрос
4.	Тема 4. Основные возможности пакета Origin	2	4-6	0	4	0	Устный опрос
5.	Тема 5. Импортирование данных и дифференцирование графиков	2	7-8	0	4	0	Устный опрос
6.	Тема 6. Аппроксимация нелинейными функциями	2	9-10	0	6	0	Устный опрос
7.	Тема 7. Метод наименьших квадратов	2	11-12	0	4	0	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Зачет
	Итого			6	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Классификация, источники и характеристики данных. Обработка и анализ сигналов: амплитудный и частотный анализ

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Перечисляются этапы процесса статистического исследования. Дается определение наблюдения, сводки и группировки результатов статистического наблюдения.

Рассматривается анализ статистических показателей. Описываются требования к сбору первичной статистической информации. Перечислены правила организации сбора первичной статистической информации. Объясняется, как проводить систематизацию собранной первичной информации. Рассмотрено выявление взаимосвязи между явлениями.

Тема 2. Корреляционный и спектральный анализ сигналов

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Дается определение дисперсии. С помощью дисперсии оценивается влияние случайных и систематических факторов на формирование значений случайной величины. Рассматривается два основных типа связи функциональная и статистическая. Дается определение корреляционной связи между признаками. Дается введение в корреляционно-регрессионный анализ.

Тема 3. Статистические методы анализа данных

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Теория статистики. Принципы и правила сбора, обработки и анализа сведений о массовых процессах и явлениях. Медицинская статистика. Статистика образования. Статистика предприятий и организаций, Статистика науки и инноваций. Регрессионный анализ.

Тема 4. Основные возможности пакета Origin

практическое занятие (4 часа(ов)):

Таблицы и графики. Форматирование графиков. Сложные слои. Формирование листа отчета.

Тема 5. Импортирование данных и дифференцирование графиков

практическое занятие (4 часа(ов)):

Импортирование данных. Отображение на графике погрешностей экспериментальных данных.

Тема 6. Аппроксимация нелинейными функциями

практическое занятие (6 часа(ов)):

нелинейная аппроксимация на примере компьютерного эксперимента по определению порога перколяции некоторой системы.

Тема 7. Метод наименьших квадратов

практическое занятие (4 часа(ов)):

Метод наименьших квадратов и его особенности применения.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Классификация, источники и характеристики данных. Обработка и анализ сигналов: амплитудный и частотный анализ	2	1	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
2.	Тема 2. Корреляционный и спектральный анализ сигналов	2	2	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
3.	Тема 3. Статистические методы анализа данных	2	3	чтение литературы по теме	12	устный опрос
4.	Тема 4. Основные возможности пакета Origin	2	4-6	чтение литературы по теме	12	устный опрос
5.	Тема 5. Импортирование данных и дифференцирование графиков	2	7-8	чтение литературы по теме	12	устный опрос
6.	Тема 6. Аппроксимация нелинейными функциями	2	9-10	чтение литературы по теме	12	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Метод наименьших квадратов	2	11-12	чтение литературы по теме	12	устный опрос
	Итого				84	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются следующие формы учебной работы: лекции и практические занятия, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийного комплекса, также позволяющего наглядно получать студентам всю необходимую информацию. Материалы курса лекций, список контрольных вопросов, задания для практических занятий и самостоятельной работы, а также методические материалы в форме ЭОР размещены в интернете на сайте Института фундаментальной медицины и биологии.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Классификация, источники и характеристики данных. Обработка и анализ сигналов: амплитудный и частотный анализ

контрольная работа , примерные вопросы:

1. этапы процесса статистического исследования 2. получение обобщающих статистических показателей 3. анализ статистических показателей 4. виды статистического анализа 5. дисперсия 6. влияние случайных и систематических факторов

Тема 2. Корреляционный и спектральный анализ сигналов

контрольная работа , примерные вопросы:

функциональная и статистическая связи математическое ожидание случайной величины

Тема 3. Статистические методы анализа данных

устный опрос , примерные вопросы:

Теория статистики. Какие принципы и правила сбора, обработки и анализа сведений о массовых процессах и явлениях? Дать примеры медицинской статистики, статистики образования, статистики предприятий и организаций, статистика науки и инноваций. В чём заключается регрессионный анализ?

Тема 4. Основные возможности пакета Origin

устный опрос , примерные вопросы:

Перечислить основные возможности. Как строить таблицы, графики? Как форматировать графики? Как работать со слоями?

Тема 5. Импортрование данных и дифференцирование графиков

устный опрос , примерные вопросы:

Возможности импортирования данных. Как отображать погрешности экспериментальных данных на графике?

Тема 6. Аппроксимация нелинейными функциями

устный опрос , примерные вопросы:

Перечислить нелинейные функции. Показать алгоритм аппроксимации нелинейной функцией.

Тема 7. Метод наименьших квадратов

устный опрос , примерные вопросы:

Для каких целей применяется метод наименьших квадратов? Какие требования накладываются на аппроксимирующую функцию?

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

1. этапы процесса статистического исследования
2. получение обобщающих статистических показателей
3. анализ статистических показателей
4. виды статистического анализа
5. дисперсия
6. влияние случайных и систематических факторов
7. функциональная и статистическая связи
8. математическое ожидание случайной величины
9. правила сбора, обработки и анализа сведений о массовых процессах и явлениях
10. примеры медицинской статистики, статистики
11. регрессионный анализ
12. измерительные информационные системы
13. совокупность функционально объединенных измерительных, вычислительных и других вспомогательных технических средств для получения измерительной информации
14. автоматическое осуществление логических функций измерения, контроля и диагностики

7.1. Основная литература:

1. Гусева, Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : Уч. пособ. / Е. Н. Гусева. - 5-е изд., стереотип. - М. : Флинта, 2011. - 220 с. - ISBN 978-5-9765-1192-7. <http://znanium.com/bookread.php?book=406064>
2. Балдин, К. В. Математическое программирование [Электронный ресурс] : Учебник / К. В. Балдин, Н. А. Брызгалов, А. В. Рукосуев; Под общ. ред. д.э.н., проф. К. В. Балдина. - 2-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К-", 2013. - 220 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=415097>
3. Общая теория статистики: Учебное пособие / С.Н. Лысенко, И.А. Дмитриева. - Изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 219 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=397795>

7.2. Дополнительная литература:

1. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 8-е изд. - М.: Дашков и Ко, 2012. - 432 с.:
2. Основы информатизации и математического моделирования экологических систем: Учебное пособие / В.П. Мешалкин, О.Б. Бутусов, А.Г. Гнаук. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 357 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=184099>
3. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 8-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К-", 2013. - 432 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=430613>
4. Гарнаев, А. Ю. Microsoft Office Excel 2010: разработка приложений / А. Ю. Гарнаев, Л. В. Рудикова. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 521 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=350333>

7.3. Интернет-ресурсы:

математические методы в медицине - <http://www.golkom.ru/kme/13/2-99-1-3.html>

Методы мат статистики в иммуноферментном анализе -

<http://www.medlabs.ru/MI/Method/MthM1.doc>

Методы статистического исследования -

http://knowledge.allbest.ru/mathematics/3c0a65635a3ad68b5c53b89521216c37_0.html

Применение статистики в здравоохранении -

<http://referats.allbest.ru/mathematics/9000090477.html>

Элементы математической статистики -

http://knowledge.allbest.ru/mathematics/3c0a65635b2ac78b5c53a89421306c27_0.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Методы математической обработки медико-биологических данных" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

специализированная аудитория оснащённая компьютерами с предустановленным программным обеспечением

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 12.04.04 "Биотехнические системы и технологии" и магистерской программе Медико-биологические аппараты, системы и комплексы .

Автор(ы):

Лучкин Г.С. _____

Ситдикова И.Д. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Моисеев В.Н. _____

"__" _____ 201__ г.