

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационные системы и технологии в биомедицине»

направление подготовки / специальность

12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

направленность (профиль) подготовки

«Биомедицинская инженерия»

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Информационные системы и технологии в биомедицине» является ознакомление будущих специалистов в области биомедицинских приборов с направлениями компьютеризации медико-биологических исследований и построения информационных систем для поддержки процессов медицинских организаций.

Задачи:

- Изучение принципов построения баз данных и систем управления базами данных.
- Освоение основ статистической обработки медицинских данных.
- Изучение структуры автоматизированного рабочего места врача
- Изучение принципов построения вычислительных сетей.
- Изучение основных подходов и принципов создания МИС

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Информационные системы и технологии в биомедицине» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-4 Способность к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга	ПК-4.1. Разрабатывает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем. ПК-4.2. Анализирует состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем. ПК-4.3. Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия.	Знает: Разрабатывает технологические процессы изготовления элементов, блоков и узлов и деталей медицинских изделий и биотехнических систем. Умеет: Анализирует состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем. Владеет: Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия.	Вопросы промежуточной аттестации
ПК-5 Способность к проведению технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий на специализированных предприятиях и технических службах	ПК-5.1. Согласовывает разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	Знает: Согласовывает разработанную конструкторскую документацию с технологами с учётом особенностей технологического изготовления медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.	Вопросы промежуточной аттестации

	<p>ПК-5.2. Осуществляет анализ конструкторской документации, вносит предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем.</p> <p>ПК-5.3. Составляет технологические карты сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем, внедряет технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.</p> <p>ПК-5.4. Рассчитывает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства, вносит предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, согласовывает сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p>	<p>Умеет: Осуществляет анализ конструкторской документации, вносит предложения по корректировке конструкторской документации с учётом технологических особенностей изготовления разрабатываемых медицинских изделий и биотехнических систем.</p> <p>Владеет: Составляет технологические карты сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, производит доводку и освоение техпроцессов в ходе технологической подготовки производства медицинских изделий и биотехнических систем, внедряет технологические процессы производства, метрологического обеспечения и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов.</p> <p>Рассчитывает нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, комплектующих элементов, инструмента, выбирает типовое оборудование, осуществляет предварительную оценку экономической эффективности технологических процессов производства, вносит предложения о необходимости разработки новых технологий и приобретения нового оборудования для производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов, согласовывает сроки разработки новых технологий и технологических процессов производства, сборки, юстировки и контроля медицинских изделий и биотехнических систем, их функциональных элементов, блоков и узлов</p>	
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единицы 288 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Базы данных и системы управления базами данных.	5	1-6	6		18		12	Рейтинг-контроль №1
2	Статистическая обработка медицинских данных.	5	7-12	6		18		12	Рейтинг-контроль №2
3	Автоматизированное рабочее место врача	5	13-18	6		18		12	Рейтинг-контроль №3
Всего за 5 семестр:						18		36	Зачет
4	Вычислительные сети.	6	1-6	6		12		33	Рейтинг-контроль №1
5	Медицинские информационные системы (МИС)	6	7-12	6		12		33	Рейтинг-контроль №2
6	Основные подходы и принципы создания МИС	6	13-18	6		12		33	Рейтинг-контроль №3
Всего за 6 семестр:						18		99	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине						36		135	Зачет, экзамен

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Базы данных и системы управления базами данных.

Тема 1. Введение

Направления развития информатизации медицины

Тема 2. Построение баз данных

Система управления базами данных. Простейшая база данных. Сводные таблицы.

Дублирование данных и методы его исключения. Проектирование реляционных баз данных.

Связи в базах данных.

Раздел 2. Статистическая обработка медицинских данных.

Тема 1. Основные понятия статистической обработки

Виды исследований. Шкалы измерений. Зависимость, его свойства, статистическая значимость. Зависимости между объемом выборки, статистической значимостью, величиной и надёжностью зависимости. Закон нормального распределения и его применение. Проверка нормальности распределения. Основные статистические характеристики.

Тема 2. Графический анализ данных

Графическое представление данных. Табличное представление данных. Графический анализ данных. Основные виды графиков. Выбросы и методы их определения.

Раздел 3. Автоматизированное рабочее место врача (АРМ)

Тема 1. Структура АРМ

Основные виды АРМ. Аппаратная часть АРМ. Программная часть АРМ.

Тема 2. Автоматизированные системы обработки ЭКГ

Аппаратное обеспечение системы обработки ЭКГ. Основные этапы функционального исследования. Номенклатура ЭКГ заключений. Стандартизация ЭКГ систем.

Тема 3. Мониторно - компьютерные системы оперативного контроля функционального состояния организма человека

Возможности мониторинга. Виды мониторов. Программное обеспечение мониторов.

Раздел 4. Вычислительные сети.

Тема 1. Информация и информационный обмен

Место информационной системы. Требования к персоналу информационной системы. Понятие информации. Виды информации. Информационный обмен и информационный процесс.

Тема 2. Вычислительные сети

Элементы вычислительной сети. Модель вычислительной сети. Кабельные сети.

Беспроводные технологии

Раздел 5. Медицинские информационные системы (МИС)

Тема 1. Информационная система

Понятие, автоматизированная информационная система, Классификация информационных систем

Тема 2. Архитектуры МИС

Понятие и классификация МИС. Архитектура телеобработки. Файл-сервер. Клиент-сервер. Многоуровневая архитектура. Интернет-технологии

Раздел 6. Основные подходы и принципы создания МИС

Тема 1. Жизненный цикл разработки МИС

Классификация проектов информационных систем. Разработка и эксплуатация ИС. Основные ошибки проектирования ИС. Основные процессы жизненного цикла разработки МИС. Структура жизненного цикла разработки МИС. Модели жизненного цикла разработки.

Тема 2. Стандарт IDEF

Бизнес-процессы. Классификация бизнес-процессов. Стандарт IDEF0 и IDEF1

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Базы данных и системы управления базами данных.

Тема 1. Разработка базы данных

Создание инфологической модели, реализация базы данных в СУБД, разработка форм, SQL запросов, сводных отчетов

Раздел 2. Статистическая обработка медицинских данных.

Тема 1. Статистический анализ данных

Описательная статистика, корреляционный анализ.

Тема 2. Графический анализ данных

Линейные, секторные и 3D диаграммы, гистограммы, скаттерграммы. фазовые портреты. Идентификация выбросов.

Тема 3. Анализ variability ритма сердца

Статистический анализ временного ряда кардиоинтервалов.

Раздел 3. Автоматизированное рабочее место врача (АРМ)

Тема 1. Разработка структуры АРМ

Аппаратное и программное обеспечение АРМ.

Раздел 4. Вычислительные сети.

Тема 1. Создание информационного WEB сайта
 Приемы разработки и верстки HTML
 Раздел 5. Медицинские информационные системы (МИС)
 Тема 1. Разработка прикладной программы МИС
 Разработка приложения с графическим интерфейсом пользователя.
 Раздел 6. Основные подходы и принципы создания МИС
 Тема 1. Разработка МИС в стандарте IDEF
 Оформление структуры разработанной МИС в форме IDEF диаграмм.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3).

5 семестр

Рейтинг-контроль №1

- Направления развития информатизации медицины.
- Базы данных и системы управления базами данных.

Рейтинг-контроль №2

- Статистическая обработка медицинских данных.
- Графический анализ данных
- Автоматизированное рабочее место (АРМ) врача

Рейтинг-контроль №3

- Автоматизированные системы обработки ЭКГ
- Мониторно - компьютерные системы оперативного контроля функционального состояния организма человека

6 семестр

Рейтинг-контроль №1

- Информация и информационный обмен
- Вычислительные сети
- Технологии передачи данных в информационных системах

Рейтинг-контроль №2

- Медицинская информационная система. Классификация МИС
- Архитектуры МИС
- Жизненный цикл разработки МИС
- Структура жизненного цикла разработки МИС

Рейтинг-контроль №3

- Основные подходы и принципы создания МИС. Стандарт IDEF
- Основы информационной безопасности. Примеры МИС

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины предусматривает проведение зачета и экзамена.

Вопросы к зачету по дисциплине:

1. Направления развития информатизации медицины.
2. Базы данных
3. Системы управления базами данных
4. Простейшая база данных
5. Сводные таблицы
6. Дублирование данных и методы его исключения
7. Проектирование реляционных баз данных
8. Связи в базах данных
9. Статистическая обработка медицинских данных
10. Основные понятия статистической обработки
11. Виды исследований
12. Шкалы измерений
13. Зависимость, его свойства, статистическая значимость
14. Зависимости между объёмом выборки и статистической значимостью
15. Зависимости между объёмом выборки и величиной, и надёжностью взаимосвязи
16. Закон нормального распределения и его применение
17. Проверка нормальности распределения
18. Основные статистические характеристики
19. Графический анализ данных
20. Графическое представление данных
21. Табличное представление данных
22. Графический анализ данных
23. Основные виды графиков
24. Выбросы и методы их определения
25. Автоматизированное рабочее место (АРМ) врача
26. Основные виды АРМ
27. Аппаратная часть АРМ
28. Программная часть АРМ
29. Автоматизированные системы обработки ЭКГ
30. Аппаратное обеспечение системы обработки ЭКГ
31. Основные этапы функционального исследования
32. Номенклатура ЭКГ заключений
33. Стандартизация ЭКГ систем
34. Мониторно - компьютерные системы оперативного контроля функционального состояния организма человека
35. Возможности мониторинга
36. Виды мониторов
37. Программное обеспечение мониторов

Вопросы к экзамену по дисциплине:

1. Информация и информационный обмен
2. Место информационной системы
3. Требования к персоналу информационной системы
4. Понятие информации
5. Виды информации
6. Информационный обмен и информационный процесс
7. Вычислительные сети
8. Элементы вычислительной сети
9. Модель вычислительной сети
10. Технологии передачи данных в информационных системах
11. Кабельные сети
12. Беспроводные технологии

13. Медицинская информационная система.
14. Классификация МИС
15. Информационная система
16. Автоматизированная информационная система
17. Классификация информационных систем
18. Архитектуры МИС
19. Архитектура телеобработки
20. Файл-сервер
21. Клиент-сервер
22. Многоуровневая архитектура
23. Интернет-технологии
24. Жизненный цикл разработки МИС
25. Классификация проектов информационных систем
26. Разработка и эксплуатация ИС
27. Основные ошибки проектирования ИС
28. Основные процессы жизненного цикла разработки МИС
29. Структура жизненного цикла разработки МИС
30. Начальная стадия жизненного цикла разработки МИС
31. Стадия уточнения жизненного цикла разработки МИС
32. Стадия конструирования жизненного цикла разработки МИС
33. Стадия передачи в эксплуатацию жизненного цикла разработки МИС
34. Модели жизненного цикла разработки
35. Основные подходы и принципы создания МИС.
36. Бизнес-процессы
37. Классификация бизнес-процессов
38. Стандарт IDEF0 и IDEF1
39. Основы информационной безопасности.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Темы самостоятельной работы студентов по разделам 1-3:

- Направления развития информатизации медицины.
- Базы данных и системы управления базами данных.
- Статистическая обработка медицинских данных.
- Графический анализ данных
- Автоматизированное рабочее место (АРМ) врача
- Автоматизированные системы обработки ЭКГ
- Мониторно - компьютерные системы оперативного контроля функционального состояния организма человека

Темы самостоятельной работы студентов по разделам 4-6:

- Информация и информационный обмен
- Вычислительные сети
- Технологии передачи данных в информационных системах
- Медицинская информационная система. Классификация МИС
- Архитектуры МИС
- Жизненный цикл разработки МИС
- Структура жизненного цикла разработки МИС
- Основные подходы и принципы создания МИС.
- Стандарт IDEF

- Основы информационной безопасности.
- Примеры МИС

Кроме того, самостоятельно готовят доклады, рефераты, выполняют индивидуальные исследовательские работы, готовятся к лабораторным занятиям, прорабатывают теоретический материал и материал рекомендуемой литературы для подготовки к рейтинг-контролю зачету и экзамену. Контроль выполнения самостоятельной работы производится на основании защиты рефератов и отчетов по лабораторным работам.

Темы рефератов конкретизируются в зависимости от текущего состояния научных исследований.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Информационные системы: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-833-5	2014	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=435900
2. Базы данных. В 2-х кн. Кн. 2. Распределенные и удаленные базы данных: Учебник / В.П. Агальцов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0394-0	2013	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=372740
3. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0316-2	2013	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=368454
Дополнительная литература		
1. Безопасность и управление доступом в информационных системах: Учебное пособие / А.В. Васильков, И.А. Васильков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 368 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-360-6	2013	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405313
2. Информационные технологии: Учебное пособие / Е.Л. Румянцева, В.В. Слюсарь; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 256 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0305-6	2013	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392410
3. Автоматизированная обработка и защита персональных данных в медицинских учреждениях [Электронный ресурс] / Столбов А.П., Кузнецов П.П. - М.: Менеджер здравоохранения, 2010. ISBN 978-5-903834-10-5	2010	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785903834105.html

6.2. Периодические издания

38. Журнал «Медицинская техника»

39. Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника»
40. Журнал «Биотехнология»
41. Журнал «Вестник новых медицинских технологий»

6.3. Интернет-ресурсы

Информационно-справочные системы:

- 1) Электронный каталог библиотеки ВлГУ index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate
 - 2) Полнотекстовая база данных научных и учебных изданий преподавателей ВлГУ e.lib.vlsu.ru
 - 3) Полнотекстовая база авторефератов и диссертаций, защищенных в диссертационных Советах ВлГУ diss.vlsu.ru www.sci.vlsu.ru/main/autoref.aspx
- Современные профессиональные базы данных (в т.ч. базы данных научных изданий)
- 1) Электронная библиотечная система ВлГУ vlsu.bibliotech.ru
 - 2) Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
 - 3) Электронно-библиотечная система «Консультант Студента» www.studentlibrary.ru
 - 4) Электронно-библиотечная система Znanium.com znanium.com
 - 5) Электронно-библиотечная система IPRbooks iprbookshop.ru
 - 6) Электронно-библиотечная система издательства «Лань» e.lanbook.com
 - 7) Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки diss.rsl.ru
 - 8) Журнал «Медицинская техника» - <http://www.mtjournal.ru/>
 - 9) Журнал «Биомедицинская радиоэлектроника» - <http://www.radiotec.ru/>
 - 10) Журнал «Биотехнология» - <http://www.genetika.ru/journal/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина читается на кафедре ЭПБС, где имеются специальные помещения для проведения лекционных и лабораторных занятий, а также помещения для самостоятельной работы. Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: средства Microsoft Office.

Используемое оборудование:

1. Мультимедийный проектор.
2. Компьютерная лаборатория

Рабочую программу составил Исаков Р.В., доц. каф. ЭПБС _____



Рецензент

начальник отдела медицинской физики, информатики и дозиметрии ГБУЗ ВО "ОКОД"
к.т.н., Чирков К. В. _____



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электроника, приборостроение и биотехнические системы»

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой Татмышевский К.В. _____



Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Председатель комиссии: заведующий кафедрой Татмышевский К.В. _____



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.22 года

Заведующий кафедрой ЭПБС *Григорьев* (Татьяна Степановна К.В.)

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____