

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра медико-биологической техники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.13 Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки)

Инженерное дело в медико-биологической практике

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.13 Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра медико-биологической техники

наименование кафедры

протокол № 1 от "27" 02 2023г.

Заведующий кафедрой

Кафедра медико-биологической техники

наименование кафедры

А.Д. Чупров

расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель

должность

А.В.Рачинских

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

код наименование

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

является раскрытие знаний об основных методах диагностического исследования организма человека.

Задачи:

- овладеть знаниями о методах диагностического исследования организма человека;
- формировать порядок принятия решений при выборе метода.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.9 Методы медико-биологических исследований*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.3 Диагностика и ремонт медицинской техники*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-7 Способен к созданию интегрированных биотехнических систем и медицинских систем и комплексов для решения сложных задач диагностики, лечения, мониторинга здоровья человека	ПК*-7-В-1 Разрабатывает структуру и осуществляет создание интегрированной биотехнической системы комплексной диагностики, лечения, мониторинга и реабилитации здоровья человека на основе анализа информационных процессов, протекающих в биотехнической системе	знать: цель, основные задачи и области применения методов математического моделирования в рамках специальностей, на которые ориентирована дисциплина; особенности биологических объектов моделирования и методики экспериментальной оценки их свойств; классификацию моделей по свойствам, используемому аппарату их синтеза, специфике моделируемого объекта; методы синтеза и исследования моделей. уметь: адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		математического моделирования; осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы; выбирать класс модели и оптимизировать ее структуру в зависимости от поставленной задачи, свойств моделируемого объекта и условий проведения эксперимента; рассчитывать параметры и основные характеристики моделей любого из рассмотренных классов; выбирать адекватные методы исследования моделей; принимать адекватные решения по результатам исследования моделей; <u>владеть:</u> представлениями общих проблемах и перспективах развития методов и средств математического моделирования в задачах исследования и оптимизации биологических процессов и систем; о математическом моделировании как методе, реализующем системные принципы исследования сложных систем.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	52,25	33,25	85,5
Лекции (Л)	18	16	34
Практические занятия (ПЗ)	34	16	50
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - самостоятельное изучение разделов; - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям	55,75	74,75	130,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Объект диагностических исследований. Особенности измерения электрических параметров и показателей биологического организма	10	2	3		5
2.	Электрические методы получения информации диагностического назначения, основанные на регистрации разности потенциалов. Методы и технические средства для электрического воздействия на сердце	10	2	3		5
3.	Технические методы диагностических исследований, основанные на оценке параметров введенной извне электрической энергии.	10	2	3		5
4.	Электрические методы диагностических исследований, основанные на оценке квазипостоянных электрических параметров и их изменений	10	2	3		5
5.	Фотометрические методы при диагностических исследованиях биологических объектов	9	1	3		5
6.	Люминометрические, поляриметрические, рефлектометрические	9	1	3		5
7.	Методы измерения давления у биологического организма	9	1	3		5
8.	Ультразвуковая эхоскопия в медицинской диагностике	9	1	3		5
9.	Электрохимические методы диагностических исследований	9	1	3		5
10.	Методы исследования акустических характеристик и свойств биологических организмов. Методы акустических лечебных воздействий	9	1	3		5

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
11.	Методы и технические средства для исследования внешнего дыхания	6	1	2		3
12.	Методы оценки и визуализации температуры биологических организмов	6	1	2		3
	Итого:	108	18	34		56

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Методы, основанные на оценке параметров магнитных полей биоорганизма	18	3	3		12
2.	Диагностические методы ядерной медицины	18	3	3		12
3.	Методы воздействия на биологический организм электрическими токами	18	3	3		12
4.	Лечебные воздействия электромагнитными полями и технические средства для их проведения	18	3	3		12
5.	Методы и технические средства для лечебного воздействия оптическими излучениями	18	3	3		12
6.	Моделирование устройств для проведения оксиметрии	18	1	1		16
	Итого:	108	16	16		76
	Всего:	216	34	50		132

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Объект диагностических исследований. Особенности измерения электрических параметров и показателей биологического организма

Общие определения и характеристика объекта диагностических исследований. Энергетическая сторона функционирования биологического объекта. Особенности биообъектов как источников измерительной информации. Общая характеристика физических параметров биологического организма.

2. Электрические методы получения информации диагностического назначения, основанные на регистрации разности потенциалов. Методы и технические средства для электрического воздействия на сердце

Электрические процессы при функционировании сердца. Расположение электродов при снятии электрокардиограмм. Диагностические исследования, основанные на оценке изменений разности электрических потенциалов в голове человека. Диагностические методы и технические средства миографии.

3. Технические методы диагностических исследований, основанные на оценке параметров введенной извне электрической энергии

Реографические методы диагностических исследований. Принципы построения технических средств для проведения импедансной реоплетизмографии. Структура и преобразовательная часть приборов для реографии.

4. Электрические методы диагностических исследований, основанные на оценке квазипостоянных электрических параметров и их изменений

Информационные свойства электрических параметров участков биологического организма. Методы получения информации о квазистатических значениях сопротивлений и их изменениях. Получение расширенного объема информации об электрических свойствах биологического организма.

5. Фотометрические методы при диагностических исследованиях биологических объектов

Фотометрические методы измерения свойств биологических объектов. Методы и технические средства для инвазивной оценки показателей и характеристик кровотока. Фотометрические методы получения фотоплетизмограмм и проведения пульсовой оксиметрии.

6. Люминометрические, поляриметрические, рефлектометрические и другие методы диагностических исследований

Основные сведения о физическом явлении люминесценции. Хемилюминесцентный анализ и принципы построения технических средств для его проведения.

7. Методы измерения давления у биологического организма

Артериальное давление и методы его измерения. Методы прямых измерений артериального и венозного давлений. Косвенные методы оценки артериального давления.

8. Ультразвуковая эхоскопия в медицинской диагностике

Общие сведения об ультразвуковой аппаратуре, предназначенной для эхоскопии. Акустические свойства биологических объектов. Формирование эхо-изображения. Формирование эхо-изображения с помощью сканирования. Электроакустические преобразователи и сканирующие устройства.

9. Электрохимические методы диагностических исследований

Потенциометрические методы и их техническая реализация. Кондуктометрические методы исследований в биологии и медицине. Модифицированные и ультрамикророзрядные электроды при вольтамперометрии биологических жидкостей

10. Методы исследования акустических характеристик и свойств биологических организмов. Методы акустических лечебных воздействий

Общие сведения о слуховом анализаторе. Методы проведения аудиометрических исследований. Технические средства для проведения аудио-метрических исследований. Метод фонокардиографии в медицинских исследованиях. Технические средства для проведения фонокардиографии.

11. Методы и технические средства для исследования внешнего дыхания

Общие сведения о дыхании и его показателях. Принципы построения спирометров и спирографов. Методы пневмоманометрии, пневмотахометрии и расходомерии при оценке вентиляции легких

12. Методы оценки и визуализации температуры биологических организмов

Контактные методы оценки температуры биоорганизмов. Электромагнитное излучение биообъекта в инфракрасном и СВЧ-диапазонах. Технические средства, используемые при инфракрасной термометрии.

13. Методы, основанные на оценке параметров магнитных полей биоорганизма

Магнитные поля биологического происхождения. Магнитные поля в среде, окружающей биоорганизмы. Подходы к оценке биоманнитных полей.

14. Диагностические методы ядерной медицины

Общие сведения о радионуклидных методах диагностики. Радиоактивность и некоторые сведения из теории ядерных излучений.

15. Методы воздействия на биологический организм электрическими токами

Методы и технические средства для воздействия постоянным электрическим током. Лечебные воздействия импульсными и переменными электрическими токами. Методы и технические средства для получения специфических реакций при электровоздействии.

16. Лечебные воздействия электромагнитными полями и технические средства для их проведения

Воздействие на биологический организм электрической составляющей высокочастотного поля. Лечебное воздействие на биологический организм магнитной составляющей высокочастотного переменного поля.

17. Методы и технические средства для лечебного воздействия оптическими излучениями

Общие сведения о влиянии на биологический организм оптического излучения. Характеристики и параметры лазеров медицинского назначения. Технические средства для низкоэнергетического лазерного воздействия на биоорганизмы.

18. Моделирование устройств для проведения оксиметрии

Моделирование процессов формирования плетизмограммы и исследование информативности ее параметров.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.		Особенности биообъектов как источников измерительной информации	5
2.		Электрические процессы при функционировании сердца. Расположение электродов при снятии ЭКГ	5
3.		Методы и технические средства для дефибрилляции	5
4.		Электрические режимы измерительных цепей технических средств, предназначенных для оценки сопротивления биологического организма	5

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
5.		Фотометрические методы получения фотоплетизмограмм и проведение пульсовой оксиметрии	5
6.		Методы отображения и регистрации эхо-информации	5
7.		Технические средства для проведения фонокардиографии	5
8.		Преобразование и обработка сигналов, получаемых с детектора радиоизлучений	5
9.		Использование высокочастотных токов при хирургических операциях	5
10.		Изучение структуры и преобразовательной части приборов для реографии. Изучение конструкций электродов для электрофизиологических исследований	5
		Итого:	50

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Радиационный контроль при проведении рентгенологических исследований [Комплект] : учебник / [В. Н. Канюков [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : НикОс, 2011. - 135 с + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Библиогр.: с. 120. - Прил.: с. 124-134. - ISBN 978-5-4417-0015-3.

2. Булатов, В. Н. Физические основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств и 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника / В. Н. Булатов; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.19 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 184 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 7.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/113596_20191105.pdf - ISBN 978-5-7410-2392-1

5.2 Дополнительная литература

1. Зотов, Д. Д. Современные методы функциональной диагностики в кардиологии [Текст] : вопросы и ответы / Д. Д. Зотов, А. В. Гротова; под ред. Ю. Р. Ковалева. - СПб. : Фолиант, 2002. - 118 с. - ISBN 5-93929-049-3.

2. Кабанова Т.А., Рыбалко В.В. Материаловедение: Учебник для бакалавров / Г.Г. Бондаренко, Т.А. Кабанова, В.В. Рыбалко, Под ред. Г.Г. Бондаренко. - 2-е изд. - (Бакалавр)., (Гриф) - Омск : Б.и., 2012. - 128с.

3. Кабышева, М. И. Использование средств и методов восточных оздоровительных систем на занятиях физической культурой в вузе [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по всем направлениям подготовки / М. И. Кабышева, О. В. Подкопаева, И. В. Горшенина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.32 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 134 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/94194_20190515.pdf

5.3 Периодические издания

5.4 Интернет-ресурсы

<http://medteh.info> - портал, который содержит имеющую аналогов техническую библиотеку
<https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;
<https://universarium.org/> - «Универсариум»;
<https://www.edx.org/> - «EdX»;
<https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;
<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы автоматизированного проектирования аддитивных технологий»;
<https://vse-kursy.com/onlain/782-osnovy-cifrovoi-tehniki.html> - Основы цифровой техники

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\ GarantClient\garant.exe
5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\ cons.exe
6. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

Для обучения студентов используется программы Wing Python IDE 101, FlowView200, GS EchoView, Delphi 11.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.