

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет физико-технический

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Т.А.
подпись
« 27 » _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 Инфракрасные методы в медицине

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) Методы анализа и синтеза медицинских изображений

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника магистр
(бакалавр, магистр, специалист)

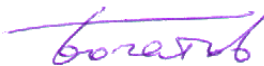
Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Инфракрасные методы в медицине» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования подготовки магистров по направлению 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», профиль «Методы анализа и синтеза медицинских изображений».

Программу составил(и):

Н.М.Богатов, профессор, док. ф.-м.н.

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

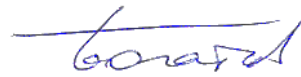
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем

протокол № 15 от «06» апреля 2018г

Заведующий кафедрой физики и

информационных систем Богатов Н.М.

фамилия, инициалы



подпись

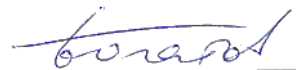
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики и информационных систем

протокол № 15 от «06» апреля 2018г

Заведующий кафедрой физики и

информационных систем Богатов Н.М.

фамилия, инициалы



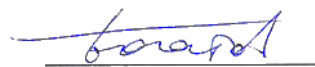
подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета

протокол № 10 от «12» апреля 2018г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Исаев В.А., доктор физ.-мат. наук, заведующий кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий физикотехнического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ»

Копытов Г.Ф., доктор физ.-мат. наук, заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ»

1. Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1. Цель освоения дисциплины.

Цель освоения дисциплины «Инфракрасные методы в медицине»: приобретение студентами знаний об источниках и приемниках излучения инфракрасного диапазона спектра, используемых в научных биомедицинских исследованиях и в повседневной практике; приобретение знаний об инфракрасной термографии и характеристиках приборов для наблюдения и регистрации инфракрасного излучения применяемых в медицине; формирование у студентов общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО подготовки магистров по направлению 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», профиль «Методы анализа и синтеза медицинских изображений».

1.2. Задачи дисциплины.

В задачи дисциплины входят: формирование знаний теоретических основ термографии, знаний об устройстве современных тепловизоров и компьютерных программах количественного качественного анализа термограмм, тепловизионных методах медицинской диагностики, а так же изучение характеристик приборов, применяемых в научных исследованиях и медицинской практике; формирование способности выбирать оптимальные методы и методики исследований биологических объектов.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Инфракрасные методы в медицине» включена в вариативную часть блока Б1.В.ДВ.2 дисциплин по выбору студента и входит в рабочий учебный план подготовки магистров по направлению 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», профиль «Методы анализа и синтеза медицинских изображений». Для успешного изучения дисциплины необходимы знания по дисциплинам «Теория излучения», «Биофизика». Освоение дисциплины необходимо для подготовки магистров к самостоятельной научной и практической работе, а так же для последующего успешного обучения в аспирантуре.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение учебной дисциплины «Инфракрасные методы в медицине» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п.п	Код компетенции по ФГОС	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-2	Способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований	основные методы и методики исследования свойств биообъектов	адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов моделирования, рассчитывать параметры и основные характеристики	навыками применения методов научного познания, формализации и алгоритмизации функционирования исследуемых биотехнических систем
	ПК-3	Способность организовывать и проводить медикобиологические, эргономические и экологические исследования	общие требования к организации и выполнению НИР	выбирать методы экспериментальной работы и интерпретировать результаты научных исследований	навыками составления отчетов по НИР, написания рефератов и научных публикаций, а также публичных обсуждений результатов исследований.
	ПК-13	готовностью участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции	теоретические основы применения современных программных средств для обеспечения управления предприятием	разрабатывать эксплуатационные модели изделий с использованием принципов и методов логического анализа жизненного цикла продукции	навыками разработки эксплуатационных моделей

2. Структура и содержание дисциплины. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице. Распределение трудоёмкости:

Вид работы	Трудоемкость, часов
Аудиторная работа:	28,2
<i>Лекции (Л)</i>	-
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	14
<i>Практические (семинарские) занятия (ПЗ)</i>	14
Самостоятельная работа:	-
<i>Контролируемая самостоятельная работа</i>	43,8
<i>Самоподготовка</i>	-
Вид итогового контроля	зачет
Общая трудоемкость	72

2.2. Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы изучаемой дисциплины:

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основы термографии и принцип действия тепловизора	10	3	7	-	-
2.	Классификация тепловизоров, компоненты конструкции матричных тепловизоров	10	3	7	-	-
3.	Анализ, оценка и документирование термограмм, программное обеспечение	11	4	7	-	-
4.	Тепловизионные методы медицинской диагностики	11	4	7	-	-
	<i>Итого по дисциплине:</i>	42	14	28	-	-

2.3. Содержание разделов дисциплины.

2.3.1. Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основы термографии и принцип действия тепловизора	Законы теплового излучения, законы теплового излучения для черного тела, закон Кирхгофа, закон Ламберта, закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина, формула Рэлея-Джинса	Контрольные вопросы (КВ) / тестирование (Т)
2.	Классификация тепловизоров, компоненты конструкции матричных тепловизоров	Классификация тепловизоров, устройство современных тепловизоров, типы и характеристики приемников ИК-излучения, структура и конструкция тепловизора, характеристики основных элементов тепловизора,	КВ / Т
3.	Анализ, оценка и документирование термограмм, программное обеспечение	Принцип действия тепловизора, методы обработки и анализа термограмм, программное обеспечение для количественного анализа термограмм, функциональные изображения в термографии, тепловизоры Testo, Fluke, Flir	КВ / Т
4.	Тепловизионные методы медицинской диагностики	Бесконтактное определение жизненно важных параметров организма человека, тепловизионный анализ асимметрии в диагностике рака груди	КВ / Т

2.3.2. Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основы термографии и принцип действия тепловизора	Излучение, отражение, пропускание в термографии; визуализация распределения коэффициента излучения различных участков тела человека	Обсуждение докладов, КВ
2.	Классификация тепловизоров, компоненты конструкции матричных тепловизоров	Общий принцип устройства тепловизоров, системы сканирования для ИК радиометров тепловизоров, тракты обработки сигналов тепловизоров, функции органов управления и настроек тепловизора, области применения	Обсуждение докладов, КВ
3.	Анализ, оценка и документирование термограмм, программное обеспечение	Область замера и расстояние до объекта измерений, алгоритмы обработки изображений, средства количественного анализа термограмм	Обсуждение докладов, КВ

4.	Тепловизионные методы медицинской диагностики	Поиск информативных участков на поверхности, влияние кровотока на распределение температуры	Обсуждение докладов, КВ
----	---	---	-------------------------

2.3.3. Лабораторные занятия.

Лабораторные работы по данному курсу согласно учебному плану не предусмотрены.

2.3.4. Прикладная тематика курсовых работ (проектов).

Курсовые проекты не предусмотрены.

2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Работа с научной литературой	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, ФГБОУ ВПО «КубГУ», 2012. - 33 с.
2.	Создание материалов презентаций	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, ФГБОУ ВПО «КубГУ», 2012. - 33 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

3. Образовательные технологии.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: дискуссия, разбор конкретных ситуаций, творческие задания, мозговой штурм.

Большая часть лекций и практические занятия проводятся с использованием мультимедийных средства воспроизведения, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемого курса, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а так же формировании профессиональных компетенций.

По изучаемой дисциплине студентам предоставляется возможность открыто пользоваться (в том числе копировать на личные носители информации) подготовленными ведущим данную дисциплину лектором материалами в виде электронного комплекса сопровождения, включающего в себя: электронные конспекты лекций; электронные варианты учебнометодических пособий.

Дополнительная форма контроля эффективности усвоения материала и приобретения практических навыков заключается в открытой интерактивной защите самостоятельной работы, подготовленной в виде презентации, на устном выступлении перед аудиторией сокурсников.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и путем подготовки докладов;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля.

Для оценки текущего уровня знаний студентов проводится коллоквиум.
Контрольные вопросы: 1. Теоретические основы термографии

2. Законы теплового излучения.
3. Тепловое излучение, черное тело.
4. Законы теплового излучения для черного тела.
5. Излучение нечерных тел.
6. Закон Кирхгофа, закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина, формула Рэлея-Джинса.
7. Определение температуры тепловизором.
8. Закон Ламберта.
9. Влияние угла наблюдения на коэффициент излучения.
10. Современные тепловизоры
11. Классификация тепловизоров и пути их развития.
12. Принцип действия тепловизора, поколения тепловизоров.
13. Основные компоненты конструкции современных матричных тепловизоров.
14. Важнейшие технические параметры тепловизоров, определяющие эффективность их работы.
15. Типы и материалы детекторов инфракрасного излучения и их технические характеристики.
16. Возможности программных средств для анализа термограмм.
17. Количественный анализ термограмм.
18. Стандартные средства количественного анализа термограмм.
19. Функциональные изображения в термографии.
20. Оценка пространственной неоднородности распределения температуры.
21. Определение температуры тепловизором, компоненты формулы для вычисления температуры.
22. Влияние собственного излучения объекта и окружения на тепловизионные измерения.

23. Тепловизионные методы медицинской диагностики
24. Экспериментальная визуализация распределения коэффициента излучения различных участков тела человека.
25. Механизмы химической и физической терморегуляции человека, теплообразование и теплоотдача.
26. Роль кровообращения в поглощении и рассеянии энергии внешних тепловых источников.
27. Поиск информативных участков на поверхности лица человека
28. Бесконтактное определение жизненно важных параметров организма человека.

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится по результатам текущего контроля. В некоторых случаях в качестве оценочных средств используется устное собеседование по темам, охватывающим материалы всего курса.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

–при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

–при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

–при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1. Основная литература:

1. Тучин, В.В. Оптическая биомедицинская диагностика, Том 1
[Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2006. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2387>
2. Тучин, В.В. Оптическая биомедицинская диагностика, Том 2
[Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2007. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2388>

5.2. Дополнительная литература:

1. Ефимова, Г. Опыт использования термографии в клинической онкологии // ScienceRise,. 2015. №3. - С. 91-96.
2. Дурново, Е. Диагностические возможности инфракрасной термографии в обследовании больных с заболеваниями челюстно-лицевой области / Е. Дурново, Ю. Потехина, М. Марочкина, Н. Янова, М. Саакян, Д. Рыжевский // Современные технологии в медицине, 2014. №6. - С. 61-67.
3. Мекшина, Л. Применение тепловидения в диагностике облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей / Л. Мекшина, В. Усынин, В. Столяров, А. Усынин // Сибирский медицинский журнал, 2012. №27. - С. 15-22.
4. Морозов, В. Медицинское тепловидение: современные возможности и применение в эндовазальной хирургии / В. Морозов, Б. Вайнер, Я. Новикова // Фундаментальные исследования, 2012. - С. 325-330.
5. Уракова, Н. Комплексная ультразвуковая и инфракрасная диагностика гипоксии плода при беременности и родах // Проблемы экспертизы в медицине, 2013. №13. - С. 26-29.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

№	Ссылка	Пояснение
1.	http://www.book.ru	BOOK.ru – электронная библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы. Библиотека BOOK.ru содержит актуальную литературу по всем отраслям знаний, коллекция пополняется электронными книгами раньше издания печатной версии.
2.	http://www.ibooks.ru	Айбукс.ру – электронная библиотечная система учебной и научной литературы. В электронную коллекцию включены современные учебники и пособия ведущих издательств России.
3.	http://www.sciencedirect.com	Платформа ScienceDirect обеспечивает всесторонний охват литературы из всех областей науки, предоставляя доступ к более чем 2500 наим. журналов и книг.
4.	http://www.scopus.com	База данных Scopus индексирует более 18 тыс. наименований журналов от 5 тыс. международных издательств, включая более 300 российских журналов.
5.	http://www.scirus.com	Scirus – бесплатная поисковая система для поиска научной информации.
6.	http://www.elibrary.ru	Научная электронная библиотека (НЭБ) содержит полнотекстовые версии научных изданий ведущих зарубежных и отечественных издательств.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

На самостоятельную работу студентов отводится 50% времени от общей трудоемкости дисциплины. Сопровождение самостоятельной работы студентов организовано в следующих формах:

1. Выполнение теоретических заданий по изучаемому разделу дисциплины.
2. Проверка знаний студента основана на контрольных вопросах, приведенных в описании работы и дополнительных вопросах, касающихся соответствующих разделов дисциплины.
3. Усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы.

4. Консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Сопровождение самостоятельной работы студентов организовано в следующих формах:

–усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем написания

реферативных работ;

–консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

К средствам обеспечения освоения дисциплины «Системный анализ» также относится:

–контрольные вопросы по разделам учебной дисциплины;

–набор тем для дополнительного исследования по разделам учебной дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости).

8.1. Перечень информационных технологий:

1. Использование ресурсов свободного доступа ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

2. Социальные сети информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

3. Программы голосовой и видеосвязи информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

8.2. Перечень программного обеспечения:

1. Операционная система MS Windows.
2. Офисные приложения MS Office и MS Excel.
3. ПО для организации управляемого и безопасного доступа в Интернет.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий по имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами с возможностью подключения к Wi-Fi, документ-камерой, маркерными досками для демонстрации учебного материала;
- специализированный класс, с компьютерами и подключенным к ним периферийным измерительным прибором;
- аппаратное и программное обеспечение, соответствующие методические материалы для проведения самостоятельной работы по дисциплине;
- литература в библиотеке университета.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Аудитория 201С, 148С, 312С оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО): ОС Windows, MS Office.
2.	Семинарские занятия	Аудитория 201С, 148С, 312С оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО): ОС Windows, MS Office.
3.	Лабораторные занятия	Не запланированы
4.	Курсовое проектирование	Кабинет для выполнения курсовых работ аудитория 204С, 205С.
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 148С, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО): ОС Windows, MS Office.
6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 148С, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО): ОС Windows, MS Office.

7.	Самостоятельная работа	Кабинет электронных ресурсов для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Аудитория 204С, 205С.
----	------------------------	---