

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Хагуров Т.А.



подпись

28

мая

2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.ДВ.01.02 ИК МЕТОДЫ В МЕДИЦИНЕ

Направление подготовки 03.04.02 Физика

Направленность Медицинская физика

Форма обучения очно-заочная

Квалификация магистр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «ИК методы в медицине» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования подготовки магистров по направлению 03.04.02 «Физика», профиль «Медицинская физика».

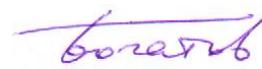
Программу составил Кузьмин О.В., к.т.н., ст. преподаватель кафедры физики и информационных систем физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ»

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем

протокол № 14 «16» апреля 2021г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Богатов Н.М.

*фамилия, инициалы*



подпись

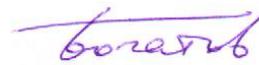
Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета

Физико-технический факультет

протокол № 13 «16» апреля 2021г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.

*фамилия, инициалы*



подпись

Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., зав. кафедрой физики ФГБОУ ВО КубГТУ

Григорьян Л.Р., Генеральный директор ООО НПФ «Мезон»

## **1. Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).**

### **1.1. Цель освоения дисциплины.**

Цель освоения дисциплины «ИК методы в медицине»: приобретение знаний в области медицинской физики, изучение характеристик приборов, применяемых в клинической практике, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности в РФ и за рубежом; формирование у студентов общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО подготовки магистров по направлению 03.04.02 «Физика», профиль «Медицинская физика».

### **1.2. Задачи дисциплины.**

В задачи дисциплины входят: формирование знаний теоретических основ термографии, знаний об устройстве современных тепловизоров и средствах количественного анализа термограмм, тепловизионных методах медицинской диагностики; изучение характеристик приборов, применяемых в клинической практике и использование полученных знаний в профессиональной деятельности; освоение студентами навыков анализа принципиально новой информации с целью применения полученных знаний в решении возникающих проблем.

### **1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «ИК методы в медицине» включена в вариативную часть блока Б1.В.ДВ дисциплин по выбору студента и входит в рабочий учебный план подготовки магистров по направлению 03.04.02 «Физика», профиль «Медицинская физика». Освоение дисциплины необходимо для подготовки магистров к самостоятельной научной и практической работе в области медицинской физики, фундаментальной и клинической медицины, микробиологии, а так же для последующего успешного обучения в аспирантуре.

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

Изучение учебной дисциплины «ИК 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.	ОПК-6	Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	основные современные проблемы и новейшие достижения физики	применять полученные знания для решения поставленных актуальных задач в своей научно-исследовательской работе	навыками работы с прикладными аспектами экспериментальной и теоретической физики
2	ПК-1	способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	основные современные проблемы и новейшие достижения физики	применять полученные знания для решения поставленных актуальных задач в своей научно-исследовательской работе	навыками работы с прикладными аспектами экспериментальной и теоретической физики

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач. ед. (252 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Распределение трудоёмкости:

Вид работы	Трудоёмкость, часов
Аудиторная работа:	86,3
<i>Лекции (Л)</i>	28
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	-
<i>Практические (семинарские) занятия (ПЗ)</i>	58

Самостоятельная работа:	-
<i>Контролируемая самостоятельная работа</i>	35,7
<i>Самоподготовка</i>	-
<i>Консультации</i>	2
Вид итогового контроля	экзамен
Общая трудоемкость	252

## 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.	Теоретические основы термографии	17	3	14	-	-
2.	Современные тепловизоры	17	3	14	-	-
3.	Количественный анализ термограмм	18	4	14	-	-
4.	Тепловизионные методы медицинской диагностики	18	4	14	-	-
	<i>Итого по дисциплине:</i>	70	14	56	-	-

## 2.3. Содержание разделов дисциплины.

### 2.3.1. Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Теоретические основы термографии	Законы теплового излучения, законы теплового излучения для черного тела, закон Кирхгофа, закон Ламберта.	Контрольные вопросы (КВ) / тестирование (Т)
2.	Современные тепловизоры	Устройство современных тепловизоров, материалы, типы и характеристики приемников ИК – излучения	КВ / Т
3.	Количественный анализ термограмм	Стандартные средства количественного анализа термограмм, функциональные изображения в термографии	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.	Теоретические основы термографии	Излучение, отражение, пропускание в термографии; визуализация распределения коэффициента излучения различных участков тела человека	Обсуждение докладов, КВ
2.	Современные тепловизоры	Общий принцип устройства тепловизоров, системы сканирования для ИК радиометров-тепловизоров, тракты обработки сигналов тепловизоров	Обсуждение докладов, КВ
3.	Количественный анализ термограмм	Область замера и расстояние до объекта измерений, 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 учебно-методических 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. Законы теплового излучения.
2. Тепловое излучение, черное тело.
3. Законы теплового излучения для черного тела.
4. Излучение нечерных тел.
5. Закон Кирхгофа, закон Ламберта.
6. Закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина.
7. Влияние угла наблюдения на коэффициент излучения.
8. Классификация тепловизоров и пути их развития.
9. Принцип действия тепловизора, поколения тепловизоров.
10. Основные компоненты конструкции современных матричных тепловизоров.
11. Важнейшие технические параметры тепловизоров, определяющие эффективность их работы.
12. Типы и материалы детекторов инфракрасного излучения и их технические характеристики.
13. Стандартные средства количественного анализа термограмм.
14. Функциональные изображения в термографии.
15. Оценка пространственной неоднородности распределения температуры.
16. Возможности программных средств количественного анализа термограмм.
17. Экспериментальная визуализация распределения коэффициента излучения различных участков тела человека.

18. Роль кровообращения в поглощении и рассеянии энергии внешних тепловых источников.

19. 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.	<a href="http://www.book.ru">http://www.book.ru</a>	VOOK.ru – электронная библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы. Библиотека VOOK.ru содержит актуальную литературу по всем отраслям знаний, коллекция пополняется электронными книгами раньше издания печатной версии.
2.	<a href="http://www.ibooks.ru">http://www.ibooks.ru</a>	Айбукс.ру – электронная библиотечная система учебной и научной литературы. В электронную коллекцию включены современные учебники и пособия ведущих издательств России.
3.	<a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>	Платформа ScienceDirect обеспечивает всесторонний охват литературы из всех областей науки, предоставляя доступ к более чем 2500 наименований журналов и более 11000 книг.
4.	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	База данных Scopus индексирует более 18 тыс. наименований журналов от 5 тыс. международных издательств, включая более 300 российских журналов.
5.	<a href="http://www.scirus.com">http://www.scirus.com</a>	Scirus – бесплатная поисковая система для поиска научной информации.

6.	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	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 относятся:

– 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 Window.
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 (модулю)**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой. Стенды и установки для демонстраций опытов и физических явлений.
2.	Семинарские занятия	Помещение, оснащенное посадочными местами для учебной работы и презентационной техникой.

**Рецензия**  
на рабочую программу дисциплины  
«ИК методы в медицине»  
для студентов направления  
03.04.02 «Физика»  
профиль "Медицинская физика"  
(квалификация «магистр»)

Дисциплина «ИК методы в медицине» включена в вариативную часть блока Б1.В.ДВ дисциплин по выбору студента и входит в рабочий учебный план подготовки магистров по направлению 03.04.02 «Физика», профиль «Медицинская физика». Освоение дисциплины необходимо для подготовки магистров к самостоятельной научной и практической работе в области медицинской физики, так и на стыке наук, прежде всего фундаментальной и клинической медицины, микробиологии, а так же для последующего успешного обучения в аспирантуре. Актуальность дисциплины заключается в том, что с самого начала обучающиеся знакомятся с наиболее значительными достижениями современной медицинской физики и их применениями в инновационной сфере.

Цель освоения дисциплины «ИК методы в медицине»: приобретение знаний в области медицинской физики, изучение характеристик приборов, применяемых в клинической практике, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности в РФ и за рубежом; формирование у студентов общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО подготовки магистров по направлению 03.04.02 «Физика», профиль «Медицинская физика».

В задачи дисциплины входят: формирование знаний теоретических основ термографии, знаний об устройстве современных тепловизоров и средствах количественного анализа термограмм, тепловизионных методах медицинской диагностики; изучение характеристик приборов, применяемых в клинической практике и использование полученных знаний в профессиональной деятельности; освоение студентами навыков анализа принципиально новой информации с целью применения полученных знаний в решении возникающим проблемам.

Образовательные технологии данной рабочей программы характеризуются активным вовлечением студентов в учебный процесс: использование лекций с проблемным изложением, обсуждение сложных вопросов и проблем на практических занятиях. Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», квалификация «магистр».

Из вышеприведенного следует заключить, что рабочая программа дисциплины полностью соответствует ФГОС ВО и основной образовательной программе по направлению подготовки 03.04.02 «Физика», профиль "Медицинская физика", квалификация «магистр» и может быть использована в учебном процессе в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

Заведующий кафедрой теоретической физики и компьютерных технологий  
физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ»,  
доктор физико-математических наук, профессор \_\_\_\_\_ В.А. Исаев

## Рецензия

на рабочую программу дисциплины  
«ИК методы в медицине»  
для студентов направления  
03.04.02 «Физика»  
профиль "Медицинская физика"  
(квалификация «магистр»)

Подготовки магистрантов к самостоятельной эффективной работе в области фундаментальных и прикладных направлений научных исследований является актуальной задачей образовательных программ высших учебных заведений. Дисциплина «ИК методы в медицине» включена в вариативную часть блока Б1.В.ДВ дисциплин по выбору студента и входит в рабочий учебный план подготовки магистров по направлению 03.04.02 «Физика», профиль «Медицинская физика». Актуальность дисциплины заключается в том, что с самого начала обучающиеся знакомятся с наиболее значительными достижениями современной медицинской физики и их применениями в инновационной сфере.

Цель освоения дисциплины «ИК методы в медицине»: приобретение знаний в области медицинской физики, изучение характеристик приборов, применяемых в клинической практике, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности в РФ и за рубежом; формирование у студентов общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО подготовки магистров по направлению 03.04.02 «Физика», профиль «Медицинская физика».

В задачи дисциплины входят: формирование знаний теоретических основ термографии, знаний об устройстве современных тепловизоров и средствах количественного анализа термограмм, тепловизионных методах медицинской диагностики; изучение характеристик приборов, применяемых в клинической практике и использование полученных знаний в профессиональной деятельности; освоение студентами навыков анализа принципиально новой информации с целью применения полученных знаний в решении возникающим проблемам.

Образовательные технологии данной рабочей программы характеризуются активным вовлечением студентов в учебный процесс: использование лекций с проблемным изложением, обсуждение сложных вопросов и проблем на практических занятиях.

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 «Физика», квалификация «магистр».

Рабочая программа дисциплины полностью соответствует ФГОС ВО и основной образовательной программе по направлению подготовки 03.04.02 «Физика», профиль "Медицинская физика", квалификация «магистр» и может быть использована в учебном процессе в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий  
физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ»,  
доктор физико-математических наук, профессор \_\_\_\_\_

Г.Ф. Копытов