

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.12 Основы интроскопии»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Медицинская физика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра радиофизики и электроники

*наименование кафедры*

протокол № 6 от "24" февраля 2017 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра радиофизики и электроники

*наименование кафедры*

*подпись*

Т.М. Чмерева

*расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент

*должность*

*подпись*

В.Н. Степанов

*расшифровка подписи*

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

*код наименование*

*личная подпись*

*расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Грицай

*личная подпись*

*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета

А.Д. Стрекаловская

*личная подпись*

*расшифровка подписи*

№ регистрации 31364

© Степанов В.Н., 2017

© ОГУ, 2017

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

приобретение навыков научно-исследовательской деятельности при различных видах интроскопических исследований в медицине, ознакомление с особенностями применения результатов научных исследований в прикладных областях медицины и биофизики, отработка определённых этапов организационно-управленческой деятельности на предприятиях и организациях Министерства здравоохранения

**Задачи:**

- и проблемы интроскопических исследований, проводимых в медицине и других областях человеческой деятельности;
- разработка новых способов и методов решения поставленных физических и физиологических томографических задач;
- создание новых математических моделей обработки интроскопических данных на основе физических законов и априорной информации об объекте исследования

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.14 Оптика, Б.1.Б.20 Электродинамика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                  | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b><u>Знать:</u></b><br/>- : базовые свойства и параметры объектов изучения.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b><br/>- использовать достижения естественных наук для решения конкретных профессиональных задач.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b><br/>- основными понятиями и методами других естественных наук для решения задач медицинской физики и интроскопии.</p> | ОПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) |

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Формируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b><u>Знать:</u></b><br/>- основные базовые знания различных разделов математики.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b><br/>- создавать математические модели физических моделей</p> <p><b><u>Владеть:</u></b><br/>- математической культурой для решения профессиональных задач с учетом границ их применения</p>                                                                            | ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей                                  |
| <p><b><u>Знать:</u></b><br/>- знать основные базовые формулы общей и теоретической физики.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b><br/>- уметь решать стандартные задачи по физике.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b><br/>- навыками решения профессиональных задач в области медицинской физики и интроскопии.</p>                                                                                    | ОПК-3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач                                                                                                                                             |
| <p><b><u>Знать:</u></b><br/>- основные законы физики.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b><br/>- применять законы физики для освоения профильных дисциплин.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b><br/>- навыками использования специализированных знаний для освоения профильных дисциплин.</p>                                                                                                         | ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин                                                                                                                                                                            |
| <p><b><u>Знать:</u></b><br/>- основные методы физических исследований и их приборную базу.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b><br/>- применять информационные технологии для проведения научных исследований.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b><br/>- навыками работы на современном физическом оборудовании и современными программными продуктами.</p>                                           | ПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта |
| <p><b><u>Знать:</u></b><br/>- основные теоретические сведения и методы физических исследований.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b><br/>- уметь применять на практических занятиях современные методы физических исследований.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b><br/>- опытом применения на практике теоретические сведения и современные методы физических исследований в области интроскопии</p> | ПК-3 готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований                                                                                                                                                                                           |
| <p><b><u>Знать:</u></b><br/>- основные физические законы и умения при изучении профильных дисциплин.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b><br/>- использовать профессиональные знания на практике.</p>                                                                                                                                                                                           | ПК-4 способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных                                                                                                                                                                                      |

| Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                           | Формируемые компетенции                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Владеть:</b><br>- навыками выполнения профессиональных задач с использованием сведений полученных при освоении профильных физических дисциплин.                                                                                                                                                                                      | физических дисциплин                                                                                                                                |
| <b>Знать:</b><br>- современные методы обработки, анализа и синтеза информации в области физических исследований.<br><b>Уметь:</b><br>- пользоваться современными методами обработки и анализа информации.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками обработки, синтеза и анализа физической информации области медицинской физики и интроскопии. | ПК-5 способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Трудоемкость, академических часов |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>108</b>                        | <b>108</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>34,25</b>                      | <b>34,25</b> |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 18                                | 18           |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 16                                | 16           |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,25                              | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- самостоятельное изучение разделов (перечислить);<br>1. Интегральные преобразования Хафа, Абеля, Лапласа<br>2. Приборы и устройства ультразвуковой диагностики<br>3. Основные коммерческие производители рентгеновских томографов и их характеристики<br>4. Характеристики и области применения оптических томографических устройств<br>5. Основные этапы гамма-томографического процесса<br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;<br>- подготовка к практическим занятиям;<br>- подготовка к рубежному контролю и т.п.) | <b>73,75</b>                      | <b>73,75</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>диф. зач.</b>                  |              |

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

| № раздела | Наименование разделов                      | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|--------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                            | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                            |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Введение в интроскопию                     | 10               | 2                 | 2  |    | 6              |
| 2         | Интроскопия с использованием звуковых волн | 26               | 4                 | 6  |    | 16             |

| № раздела | Наименование разделов                                | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                                      | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                                      |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 3         | Интегральные преобразования.                         | 12               | 2                 |    |    | 10             |
| 4         | Интроскопия с использованием электромагнитных волн.  | 28               | 6                 | 4  |    | 18             |
| 5         | Интроскопия с использованием электромагнитных полей. | 32               | 4                 | 4  |    | 24             |
|           | Итого:                                               | 108              | 18                | 16 |    | 74             |
|           | Всего:                                               | 108              | 18                | 16 |    | 74             |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1 раздел Введение в интроскопию.** Понятие об интроскопии. Проекционные и томографические методы. Классификация томографии. Эндоскопия.

**2 раздел Интроскопия с использованием звуковых волн.** Характеристики звуковых волн. Акустическая голография. Непрерывная доплерография. Импульсная доплерография. Ультразвуковая томография.

**3 раздел Интегральные преобразования.** Двумерное преобразование Радона. Свойства преобразование Радона. Преобразование Фурье. Связь преобразование Радона и преобразование Фурье.

**4 раздел Интроскопия с использованием электромагнитных волн.** Рентгеновская интроскопия. Компьютерная томография. Оптическая когерентная томография (ОКТ). Импульсно-модуляционная томография. Спекл-корреляционная томография. Оптоакустическая томография.

**5 раздел Интроскопия с использованием электромагнитных полей.** Происхождение спектров ЯМР. Магнитно-резонансная томография. Ядерно-магнитная спектроскопия. Радионуклидная диагностика. Однофотонная эмиссионная томография. Позитронно-электронная томография. Нейтронная радиография.

## 4.3 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема                                                                                                                    | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Обратные задачи физики                                                                                                  | 2            |
| 2         | 2         | Изучение работы ультразвукового эхотомоскопа ЭТС-Д-05 «РАСКАН» и методов получения акустических изображений             | 6            |
| 3         | 3         | Методы решения обратных задач. Нахождение матричных элементов по их проекции.                                           | 4            |
| 4         | 5         | Модельные задачи по обнаружению мультиплетных связей с помощью 2M COSY спектра и создание структуры модельной молекулы. | 4            |
|           |           | Итого:                                                                                                                  | 16           |

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1. Вознесенский, Э.Ф. Методы структурных исследования материалов. Методы микроскопии: учебное пособие/ Э.Ф. Вознесенский, Ф.С. Шарифуллин, И.Ш. Абдулин, Минобрнаука РФ, Казан.Нац.Исслед. Технол. Ун-т.-Казань: Изд-во КНИТУ, 2014.-184 с. ISBN 978-5-7882-1545-7.  
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428294>

### **5.2 Дополнительная литература**

1. Степанов, В. Н. Основы интроскопии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Н. Степанов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2011. -152 с.

### **5.3 Периодические издания**

1. Клиническая лабораторная диагностика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017
2. Достижения науки и техники АПК : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.
- 3 Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2017

### **5.4 Интернет-ресурсы**

1. Внутрисосудистое УЗИ (ВСУЗИ) : новые достижения и новые исследования: [Эл. рес.].- Электрон. ст.- Режим доступа к ст.: <http://www.medscape.m/viewarticle/446507>.
2. [www.ph4s.ru](http://www.ph4s.ru) – Физика студентам и школьникам.Образовательный проект А.Н. Варгина, МИФИ
3. <http://www.elementy.ru/> – сайт «Элементы большой науки»
4. <http://www.femto.com.ua/index1.html> – энциклопедия физики и техники

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

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
4. American Institute of Physics [Электронный ресурс] : реферативная база данных / Американский институт физики (AIP), AIP Publishing. – Режим доступа : <https://www.scitation.org/>, в локальной сети ОГУ.
5. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа ,  
семинарского типа ,  
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.

Эхотомоскоп ЭТС-Д-05 «РАСКАН», цифровой фотоаппарат

***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины. Степанов, В. Н. Основы интроскопии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Н. Степанов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2011.