



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Физический факультет*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основы интроскопии**

Кафедра «Физической электроники»  
физического факультета

Образовательная программа

03.03.02 Физика

Профиль подготовки:  
Медицинская физика


Уровень высшего образования:  
Бакалавриат

Форма обучения:  
очная

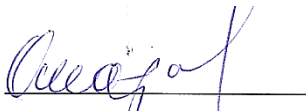
Статус дисциплины:  
вариативный

Махачкала, 2017

Рабочая программа дисциплины «Основы интроскопии» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **03.03.02 Физика**(бакалавриат) от «7» августа 2014 г. № 937

Разработчик: кафедра физической электроники, Рамазанов А. Р., инженер, преподаватель 

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры физической электроники от «22» марта 2017г., протокол № 8

Зав.кафедрой  Омаров О.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «30» марта 2017г., протокол № 7.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «30» марта 2017 г.

Начальник УМУ Г  Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Основы интроскопии» входит в *вариативную* часть образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с аспектами современной медицинской интроскопии, включая ее физические основы и методы реализации для конкретных приложений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных - ОК, профессиональных –ПК.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции*.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: в форме *семинаров* и промежуточный контроль в форме *зачета*.

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всег о	из них						
		Лекц ии	Лабораторн ые занятия	Практиче ские занятия	КСР	консульта ции		
8	72	45	-	-	-	-	27	зачет

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «*Основы интроскопии*» являются:

Комплексное рассмотрение основных аспектов современной медицинской интроскопии, включая ее физические основы и методы реализации для конкретных приложений. Ознакомление студентов с современным состоянием и перспективами развития медицинской интроскопии. Кроме того, исходя из физических основ, необходимо выделить принципы и практические результаты, достигнутые в этой области, лежащие на стыке наук.

Дисциплина также будет полезна широкому кругу специалистов, занимающихся созданием и применением различной аппаратуры для целей медицинской интроскопии.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «*Основы интроскопии*» входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению (специальности) 03.03.02 Физика.

Освоение дисциплины «*Основы интроскопии*» необходимо для приобретения знаний и навыков по неразрушающим методам визуализации внутренней структуры объектов с целью диагностики или для других биологических или медицинских применений.

Полученные в результате освоения данной дисциплины знания и навыки могут быть непосредственно использованы обучаемым при выполнении аттестационной работы бакалавра и в последующей профессиональной деятельности, а в случае продолжения образования в направлении исследования свойств и целенаправленного воздействия на внутреннюю структуру живых объектов - для изучения дисциплин магистратуры, таких, как: «Фототерапия и бактерицидное действие света», «Управление оптическими свойствами биотканей», «Биофизические основы фототерапии», «Методы фототермической и фотодинамической терапии» т.д.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
-------------	-------------------------------------	---

ОК-1	Способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук	<p><b>Знать:</b> физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования по данной дисциплине</p> <p><b>Уметь:</b> применять соответствующий физико-математический аппарат</p> <p><b>Владеть:</b> методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации</p>
ОК-3	Способность приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии	<p><b>Знать:</b> основные источники информации по изучаемой дисциплине</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми информационными, компьютерными и сетевыми технологиями.</p>
ПК-1	Способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач	<p><b>Знать</b> принципы и физические основы интроскопии, практические результаты, достигнутые в этой области, терминологию, используемую в интроскопии.</p> <p><b>Уметь</b> оценивать и анализировать по экспериментальным и</p>

		<p>справочным данным  характеристики различных  объектов исследования,  получаемых методами  интроскопии;</p> <p><b>Владеть</b> навыками  экспериментальной  деятельности, в частности  навыки исследования и  определения параметров  объектов методами  интроскопии.</p>
ПК-3	Способность эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование	<p><b>Знать</b> принципы построения современных диагностических и терапевтических приборов, применяемых в медицине;</p> <p><b>Уметь</b> эксплуатировать современную диагностическое и терапевтическое оборудование</p> <p><b>Владеть</b> навыками практической работы с современными диагностическими и терапевтическими приборами.</p>
ПК-4	Способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	<p><b>Знать</b> способы формирования изображений; методы проектирования и принципы построения современных диагностических и терапевтических приборов, применяемых в медицине;</p> <p><b>Уметь</b> оценивать и анализировать по экспериментальным и справочным данным характеристики различных объектов исследования, получаемых методами</p>

		<p>интроскопии;</p> <p><b>Владеть</b> навыками экспериментальной деятельности, в частности навыки исследования и определения параметров объектов методами интроскопии; практической работы с современными диагностическими и терапевтическими приборами.</p>
ПК-5	Способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований	<p><b>Знать</b> принципы и физические основы интроскопии; способы формирования изображений; методы проектирования и принципы построения современных диагностических и терапевтических приборов, применяемых в медицине;</p> <p><b>Уметь</b> оценивать и анализировать по экспериментальным и справочным данным характеристики различных объектов исследования, получаемых методами интроскопии;</p> <p><b>Владеть</b> навыками экспериментальной деятельности, в частности навыки исследования и определения параметров объектов методами интроскопии; практической работы с современными диагностическими и терапевтическими приборами.</p>

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные	Контроль самост.		
<b>Модуль 1. Методы интроскопии. Физические основы.</b>									
1	Волновая природа электромагнитного излучения. Основные понятия квантовой механики .	8	1-7	2				1	Устный опрос, тестирование
2	Ядерный магнитный резонанс.			2				1	Устный опрос, тестирование
3	Томография на основе ядерно-магнитного резонанса . ЯМР-томографы и их применение в медицине.			2				1	Устный опрос, тестирование
4	Рентгеновское излучение. Источники и детекторы РИ. Рентгенография и ее применение в медицине.			2				1	Устный опрос, тестирование
5	Основы компьютерной			2				1	Устный опрос, тестирование



	рентгеновской томографии. Рентгеновские томографы.							
6	Общие характеристики УЗ и его медицинские применения. Параметры ультразвукового поля и основные законы распространения УЗ-волн.		2				1	Устный опрос, тестирование
7	Характерные особенности ультразвука – направленность, фокусировка, нелинейные ультразвуковые эффекты. Акустический эффект Доплера.		2				1	Устный опрос, тестирование
8	Источники и приемники ультразвука (пьезоэлектрические преобразователи, концентраторы, фокусирующие элементы).		2				1	Устный опрос, тестирование
9	Взаимодействие ультразвука с биологической средой. Критерии безопасности применения ультразвука в медицине.		2				1	Устный опрос, тестирование
10	Ультразвуковая		2				1	Устный опрос,

	медицинская интроскопия и диагностика. Эхоимпульсные методы визуализации и измерения.								тестирование
11	Доплеровские методы визуализации и измерения.			2				1	Устный опрос, тестирование
12	Области применения методов ультразвуковой визуализации в медицинской диагностике. Ультразвуковые диагностические приборы. Место ультразвука в медицинской визуализации.			2				1	Устный опрос, тестирование
	<b>Итого по модулю 1:</b>			<b>24</b>				<b>12</b>	
<b>Модуль 2. Методы интроскопии. Физические основы.</b>									
1	Инфракрасное излучение. Общие характеристики, источники и приемники ИК. Применение ИК-излучения в медицине.	8	8-15	2				2	Устный опрос, тестирование
2	Ультрафиолетовое излучение. Общие характеристики, источники и приемники УФ-излучения.			2				2	Устный опрос, тестирование

	Применение УФ-излучения в медицине.							
3	Видимое излучение. Общие характеристики, источники и приемники ВИ-излучения. Применение ВИ-излучения в медицине.		2				1	Устный опрос, тестирование
	Оптические приборы. Спектрометрия оптического излучения.		2				2	Устный опрос, тестирование
	Лазерное излучение. Физические основы, типы лазеров и их применение в медицине.		2				1	Устный опрос, тестирование
	Гамма - излучение. Общие характеристики, источники и детекторы ГИ-излучения.		2				1	Устный опрос, тестирование
	Получение изображений с помощью радиоизотопов. Эмиссионная компьютерная томография. Позитронная эмиссионная томография.		2				2	Устный опрос, тестирование
	Общие свойства элементарных		2				2	Устный опрос, тестирование

	частиц, применяемых в современной медицине. Их источники и детекторы.								
	Основные процессы взаимодействия заряженных частиц с веществом.			2				1	Устный опрос, тестирование
	Применение элементарных частиц в медицине.			2				2	Устный опрос, тестирование
	<b>Итого по</b> <b>модулю 2</b>			<b>20</b>				<b>16</b>	
	Промежуточная аттестация								<b>зачет</b>
	<b>ИТОГО</b>			<b>44</b>				<b>28</b>	

#### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

##### **Модуль 1. Методы интроскопии. Физические основы.**

Тема 1. Волновая природа электромагнитного излучения. Основные понятия квантовой механики.

Тема 2. Ядерный магнитный резонанс.

Тема 3. Томография на основе ядерно-магнитного резонанса. ЯМР-томографы и их применение в медицине.

Тема 4. Рентгеновское излучение. Источники и детекторы РИ. Рентгенография и ее применение в медицине.

Тема 5. Основы компьютерной рентгеновской томографии. Рентгеновские томографы.

Тема 6. Общие характеристики УЗ и его медицинские применения .  
Параметры ультразвукового поля и основные законы распространения УЗ-волн.

Тема 7. Характерные особенности ультразвука – направленность, фокусировка, нелинейные ультразвуковые эффекты. Акустический эффект Доплера.

Тема 8. Источники и приемники ультразвука (пьезоэлектрические преобразователи, концентраторы, фокусирующие элементы).

Тема 9. Взаимодействие ультразвука с биологической средой. Критерии безопасности применения ультразвука в медицине.

Тема 10. Ультразвуковая медицинская интроскопия и диагностика. Эхоимпульсные методы визуализации и измерения.

Тема 11. Доплеровские методы визуализации и измерения.

Тема 12. Области применения методов ультразвуковой визуализации в медицинской диагностике. Ультразвуковые диагностические приборы. Место ультразвука в медицинской визуализации.

## ***Модуль 2. Методы интроскопии. Физические основы.***

Тема 13. Инфракрасное излучение. Общие характеристики, источники и приемники ИК. Применение ИК-излучения в медицине.

Тема 14. Ультрафиолетовое излучение. Общие характеристики, источники и приемники УФ-излучения. Применение УФ-излучения в медицине.

Тема 15. Видимое излучение. Общие характеристики, источники и приемники ВИ-излучения. Применение ВИ-излучения в медицине.

Тема 16. Оптические приборы . Спектрометрия оптического излучения.

Тема 17. Лазерное излучение. Физические основы, типы лазеров и их применение в медицине.

Тема 18. Гамма - излучение. Общие характеристики, источники и детекторы ГИ-излучения.

Тема 19. Получение изображений с помощью радиоизотопов. Эмиссионная компьютерная томография. Позитронная эмиссионная томография.

Тема 20. Общие свойства элементарных частиц, применяемых в современной медицине. Их источники и детекторы.

Тема 21. Основные процессы взаимодействия заряженных частиц с веществом.

Тема 22. Применение элементарных частиц в медицине.

## **5. Образовательные технологии**

При проведении курса широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий, в том числе:

- компьютерная симуляция моделей систем,
- коллективная работа,
- дискуссии,
- учебные мини-конференции,
- элементы дистанционной поддержки обучения,
- встречи и семинары с представителями российских и зарубежных-IT компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

При проведении лекций для активизации восприятия и обратной связи практикуется устный опрос, позволяющий студентам проявить свои интересы и эрудицию, что оценивается при выводе итоговой. Устный опрос – специальный элемент диалогового изложения материала, при котором лектор время от времени задает вопросы студентам, апеллируя к ранее полученным знаниям, и дальнейшее повествование частично связывает с полученными ответами. Активность студентов оценивается, качество ответов будет учтено при выводе итоговой оценки. Вопросы лектор задает с учетом уровня конкретной аудитории, ее готовности воспринимать излагаемый материал.

Также практикуются встречи и семинары с представителями российских и зарубежных IT-компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов, что повышает уровень разнообразия привлекаемого материала и расширяет спектр мнений по дискуссионным вопросам.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

### **6.1 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

*Виды и порядок выполнения самостоятельной работы:*

1. Изучение рекомендованной литературы
2. Поиск в Интернете дополнительного материала
3. Подготовка реферата (до 5 страниц), презентации и доклада (10-15 минут)
4. Подготовка к зачету

#### 6.2. Рекомендации к последовательности выполнения реферата.

##### а) Изучение проблемы по материалам, доступным в Интернете:

1. Согласовать название сообщения.
2. Написать тезисы реферата по теме.
3. Выразить, чем интересна выбранная тема в наши дни.
4. Подготовить презентацию по выбранной теме.
5. Сделать сообщение на мини-конференции.

##### б) Ознакомление с заданным дистанционным курсом:

1. Представить основные идеи заданного курса.
2. Описать достоинства и недостатки материала, изложенного в данном курсе.
3. Написать отзыв на данный курс.
4. Сформулировать рекомендации по применению данного курса.
5. Сделать сообщение о содержании курса на мини-конференции.

### **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенции	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОК-1	<b>Знать:</b> физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования по данной дисциплине <b>Уметь:</b> применять соответствующий физико-математический аппарат	Устный опрос, тестирование

	<b>Владеть:</b> методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации	
ОК-3	<p><b>Знать:</b> основные источники информации по изучаемой дисциплине</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p> <p><b>Владеть:</b> базовыми информационными, компьютерными и сетевыми технологиями.</p>	Устный опрос, тестирование
ПК-1	<p><b>Знать</b> принципы и физические основы интроскопии, практические результаты, достигнутые в этой области, терминологию, используемую в интроскопии.</p> <p><b>Уметь</b> оценивать и анализировать по экспериментальным и справочным данным характеристики различных объектов исследования, получаемых методами интроскопии;</p> <p><b>Владеть</b> навыками экспериментальной деятельности, в частности навыки исследования и определения параметров объектов методами интроскопии.</p>	Устный опрос, тестирование
ПК-3	<p><b>Знать</b> принципы построения современных диагностических и терапевтических приборов, применяемых в медицине;</p> <p><b>Уметь</b> эксплуатировать современную диагностическое и терапевтическое оборудование</p> <p><b>Владеть</b> навыками практической работы с современными диагностическими и терапевтическими приборами.</p>	Устный опрос, тестирование



ПК-4	<p><b>Знать</b> способы формирования изображений; методы проектирования и принципы построения современных диагностических и терапевтических приборов, применяемых в медицине;</p> <p><b>Уметь</b> оценивать и анализировать по экспериментальным и справочным данным характеристики различных объектов исследования, получаемых методами интроскопии;</p> <p><b>Владеть</b> навыками экспериментальной деятельности, в частности навыки исследования и определения параметров объектов методами интроскопии; практической работы с современными диагностическими и терапевтическими приборами.</p>	Устный опрос, тестирование
ПК-5	<p><b>Знать</b> принципы и физические основы интроскопии; способы формирования изображений; методы проектирования и принципы построения современных диагностических и терапевтических приборов, применяемых в медицине;</p> <p><b>Уметь</b> оценивать и анализировать по экспериментальным и справочным данным характеристики различных объектов исследования, получаемых методами интроскопии;</p> <p><b>Владеть</b> навыками экспериментальной деятельности, в частности навыки исследования и определения параметров объектов методами интроскопии; практической работы с современными диагностическими и терапевтическими приборами.</p>	Устный опрос, тестирование

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание

шкал оценивания.

ОК-1 Способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук:

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук	Демонстрирует слабые знания физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования по данной дисциплине.	Может использовать физико-математический аппарат, методы анализа и эксперимента исследования по данной дисциплине.	Может эффективно использовать физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования по данной дисциплине.

ОК-3

Способность приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии:

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Уметь осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом	Демонстрирует слабое умение самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и	Может приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности некоторые новые знания и умения	Может эффективно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения

	формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	умения		
--	--	--------	--	--

### ПК-1

Способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач:

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач	Имеет общие понятия и физических основах интроскопии, практические результаты, достигнутые в этой области, терминологию, используемую в интроскопии.	Демонстрирует навыками экспериментальной деятельности, в частности навыки исследования и определения параметров объектов методами интроскопии.	Умеет эффективно использовать полученные базовые теоретические и практические знания для решения профессиональных задач

### ПК-3

Способность эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование:

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Владеть навыками	Демонстрирует слабые	Может эксплуатировать	Обладает необходимыми

	практической работы с современными диагностическими и терапевтическими приборами.	навыки практической работы с современными диагностическими и терапевтическими приборами.	ь современное диагностическое и терапевтическое оборудование	навыками практической работы с современными диагностическими и терапевтическими приборами.
--	---	--	--	--

ПК-5

Способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований:

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физической интроскопии	Слабо демонстрирует умение оценивать и анализировать по экспериментальным и справочным данным характеристики различных объектов исследования, получаемых методами интроскопии	Обладает навыками экспериментальной деятельности, в частности навыки исследования и определения параметров объектов методами интроскопии; практической работы с современными диагностическими и терапевтическими приборами.	Умеет эффективно применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физической интроскопии

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

### 7.3. Типовые контрольные задания

Контрольные испытания текущей аттестации производятся в форме устного опроса, тестов, рефератов, докладов.

Примерные темы докладов:

1. Волновая природа электромагнитного излучения. Основные понятия квантовой механики.
2. Ядерный магнитный резонанс.
3. Томография на основе ядерно-магнитного резонанса . ЯМР-томографы и их применение в медицине.
4. Рентгеновское излучение. Источники и детекторы РИ. Рентгенография и ее применение в медицине.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 40 % и промежуточного контроля – 60 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 25 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 20 баллов,
- письменная контрольная работа - 20 баллов,
- тестирование - 20 баллов.

### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

#### **а) основная литература:**

1. Физический энциклопедический словарь / Под ред. М. Прохорова. М.: Советская энциклопедия, 1983.
2. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. М.: Наука, 1982.

3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. Т.3. М.: Наука, 1989.
4. Физика визуализации изображений в медицине. Т.1 / Под ред. С. Уэбба. М.: Мир, 1991.
5. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. Т.1. М.: Наука, 1983.
6. Власов Н.А. Нейтроны. М.: Наука, 1971.
7. Пассивный неразрушающий анализ ядерных материалов / Д. Райлли, Н. Энслин, Х. Смит, С. Крайнер. М.: Бином, 2004.
8. Линденбратен Л.Д., Королук И.П. Медицинская радиология. М.: Медицина, 2000.
9. Применение ультразвука в медицине / Э. Миллер, К. Хилл, Д. Бэмбер, Р. Дикинсон, П. Фиш, Г. Хаар. М.: Мир, 1989.
10. Неворотин А.И. Введение в лазерную хирургию. СПб.: СпецЛит, 2000.
11. Физическая акустика / Под ред. У. Мэзона. Т. 1 – 7. М.: Мир, 1966 – 1974.
12. Ультразвук. Маленькая энциклопедия / Под ред. И.П. Галяминой. М.: Советская энциклопедия, 1979.
13. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике / Под ред. М.М. Митькова. Т.1. М.: Видар, 1996; под ред. М.М. Митькова и М.В. Медведева. Т.2. М.: Видар, 1996; Т.3. М.: Видар, 1997.
14. Осипов Л.В. Ультразвуковые диагностические приборы (практическое руководство для пользователей). М.: ВИДАР\_\_\_\_, 1999.
15. Уйба В.В., Бежина Л.Н., Михайлов В.Н. и др. Ультразвук в медицине: теория и применение: учебное пособие. М.: МИФИ, 2006.
16. Никитаев В.Г., Воробьев И.А., Блиндарь В.Н. Компьютерные системы гематологической диагностики. Введение: учебное пособие. М.: МИФИ, 2006.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Сойфер В.А. Компьютерная обработка изображений, Ч.1// Соровский образовательный журнал, № 2, 1996, с. 118-124.
2. Сойфер В.А. Компьютерная обработка изображений Ч.2 //Соровский образовательный журнал, № 3, 1996 , с. 110-121.
3. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. М.: Мир, т.1,2. 1982.
4. В.В. Смоленский Статистические методы обработки экспериментальных данных. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный государственный институт им. Н.Г. Плеханова. 2003. Электронное учебное пособие
5. Г.М. Агаджанян, А.П. Красницкий, В.Н. Корнеев Информатика и технология. Система технического зрения Пущино. ИБП РАН. 1996. 215с.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) ).
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (ИС «Единое окно») <http://window.edu.ru>
3. Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

### ***а) методические указания студентам:***

Оценить объем предстоящей работы по изучению курса, рационально распределить время, ознакомиться с информационно-методическим обеспечением дисциплины и приобрести необходимые учебники и учебные пособия. Базовый компонент дисциплины необходимо изучать по лекционным материалам, опирающимся на известные учебники, входящие в основной список литературы, предлагаемой при изучении дисциплины. Тем не менее, перечень вопросов, включенных в рабочую программу дисциплины, может быть дополнен отдельными разделами из последних научных.

Обращаем внимание студента, что основными видами учебных занятий являются лекции и семинарские занятия, посещение которых является обязательным. Тематика лекций указана в Рабочей программе, что позволит предварительно ознакомиться с содержанием материала.

### ***б) методические рекомендации преподавателю:***

1. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в ВУЗе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

2. Семинар проводится по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Он может быть построен как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также на определенной теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого семинара – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

При подготовке классического семинара желательно придерживаться следующего алгоритма:

а) разработка учебно-методического материала:

- формулировка темы, соответствующей программе и Госстандарту;
- определение дидактических, воспитывающих и формирующих целей занятия;
- выбор методов, приемов и средств для проведения семинара;
- подбор литературы для преподавателя и студентов;
- при необходимости проведение консультаций для студентов;

б) подготовка обучаемых и преподавателя:

- составление плана семинара из 3-4 вопросов;
- предоставление студентам 4-5 дней для подготовки к семинару;
- предоставление рекомендаций о последовательности изучения литературы (учебники, учебные пособия, законы и постановления, руководства и положения, конспекты лекций, статьи, справочники, информационные сборники и бюллетени, статистические данные и др.);
- создание набора наглядных пособий.

Подводя итоги семинара, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- связь теоретических положений с практикой;
- обоснованность и доказательность излагаемых положений;
- наличие качественных и количественных показателей;
- наличие иллюстраций к ответам в виде исторических фактов, примеров и пр.;
- уровень культуры речи;
- использование наглядных пособий и т.п.

В конце семинара рекомендуется дать оценку всего семинарского занятия, обратив особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний;
- активность;
- положительные стороны в работе студентов;
- ценные и конструктивные предложения;
- недостатки в работе студентов;



- задачи и пути устранения недостатков.

3. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Программное обеспечение для лекций: MS PowerPoint (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, табличный процессор.

Программное обеспечение в компьютерный класс: MS PowerPoint (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и всеми необходимыми для учебного процесса приборами, стендами и средствами измерений.