МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
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 бакалавриата

03.03.02 Физика

Направленность (профиль):
Медицинская физика

Форма обучения:
очная

Статус дисциплины: входит в часть, формируемую участниками
образовательных отношений

Махачкала, 2022 год

Рабочая программа дисциплины «**Основы интроскопии**» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень: бакалавриат) от 7.08.2020 г., № 891.

Разработчик: кафедра физической электроники, Омарова П.Х., к.ф.-м.н., доцент _____

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры физической электроники от «3» марта 2022 г., протокол № 4

И.о. зав. кафедрой _____ Ашурбеков Н.А.
(подпись)

на заседании Методической комиссии физического факультета от «23» марта 2022 г., протокол №7.

Председатель _____ Мурлиева Ж.Х.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» марта 2022 г.

Начальник УМУ _____ Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы интроскопии»

Дисциплина входит в модуль профильной направленности образовательной программы по направлению 03.03.02 Физика (бакалавриата), профиль «Медицинская 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 универсальных – УК-1, общепрофессиональных - ОПК-1 и профессиональных - ПК-1 компетенций выпускника.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: в форме семинаров, практических занятий и промежуточный контроль в форме зачета (6 семестр).

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 72 ч.

Семестр	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе зачет	
		всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
6	72	54	14		40			18	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 ОПОП бакалавриата.

Дисциплина входит входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы по направлению 03.03.02 Физика (бакалавриата), профиль «Медицинская 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.

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

Код и наименование компетенции из ОПОП	**Код и наименование индикатора достижения компетенций** *(в соответствии с ОПОП*	Планируемые результаты обучения	**Процедура освоения**
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Б-УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;	Знает: - основные методы критического анализа; - методологию системного подхода, принципы научного познания. Умеет: -производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; - выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; - использовать современные теоретические концепции и объяснительные модели при анализе информации. Владеет: - навыками критического анализа.	Устный опрос, письменный опрос
	Б-УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;	Знает: - систему информационного обеспечения науки и образования; Умеет: - осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта; - выделять экспериментальные данные, дополняющие теорию (принцип дополнительности). Владеет: - основными методами, способами и средствами получения, хранения,	

		переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.	
	Б-УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;	Знает: - методы поиска информации в сети Интернет; - правила библиографирования информационных источников; - библиометрические и наукометрические методы анализа информационных потоков. Умеет: - критически анализировать информационные источники, научные тексты; - получать требуемую информацию из различных типов источников, включая Интернет и зарубежную литературу. Владеет: - методами классификации и оценки информационных ресурсов.	
	Б-УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата.	Знает: - базовые и профессионально-профилированные основы философии, логики, права, экономики и истории; - сущность теоретической и экспериментальной интерпретации понятий; - сущность операционализации понятий и ее основных составляющих. Умеет: - формулировать исследовательские проблемы; логически выстраивать последовательную содержательную	

		аргументацию; - выявлять логическую структуру понятий, суждений и умозаключений, определять их вид и логическую корректность. Владеет: -методами логического анализа различного рода рассуждений, навыками ведения дискуссии и полемики.	
	Б-УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленных задач	Знает: - требования, предъявляемые к гипотезам научного исследования; - виды гипотез (по содержанию, по задачам, по степени разработанности и обоснованности). Умеет: - определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения. Владеет: - технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; -навыками статистического анализа данных.	

ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессио нальной деятельности;	ОПК-1.1. Выявляет и анализирует проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности, основываясь на современной научной картине мира	Знает: - физико-математический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности - тенденции и перспективы развития современной физики, а также смежных областей науки и техники. Умеет: - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, анализировать и обрабатывать соответствующую научнотехническую литературу с учетом зарубежного опыта. Владеет: - навыками находить и критически анализировать информацию, выявлять естественнонаучную сущность проблем.	Устный опрос, письменный опрос
	ОПК-1.2. Реализует и совершенствует новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности.	Знает: - основные понятия, идеи, методы, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач физики; - новые методологические подходы к решению задач в области профессиональной деятельности. Умеет: - реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности.	

		Владеет: - навыками реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности.	
	ОПК-1.3. Проводит качественный и количественный анализ выбранного методов решения выявленной проблемы, при необходимости вносит необходимые коррективы.	Знает: - основы качественного и количественного анализа методов решения выявленной проблемы. Умеет: - выбирать метод решения выявленной проблемы, проводить его качественный и количественный анализ, при необходимости вносить необходимые коррективы для достижения оптимального результата. Владеет: - навыками проводить качественный и количественный анализ методов решения вы явленной проблемы, оценивать эффективность выбранного метода.	
ПК-1 Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами	ПК-1.1. Понимает и объясняет сущность направлений развития образовательной системы Российской Федерации, законов и иных нормативно-правовых актов,	Знает: - нормативно-правовые акты в сфере образования и нормы профессиональной этики. Умеет: - организовывать образовательную среду в соответствии с правовыми и	Устный опрос, письменный опрос

профессиональной этики	регламентирующих образовательную деятельность в Российской Федерации, нормативных документов по вопросам обучения и воспитания детей и молодежи, федеральных государственных образовательных стандартов, законодательства о правах ребенка, трудового законодательства	этическими нормами профессиональной деятельности; - анализировать положения нормативно-правовых актов в сфере образования и правильно их применять при решении практических задач профессиональной деятельности, с учетом норм профессиональной этики. Владеет: - основными приемами соблюдения нравственных, этических и правовых норм, определяющих особенности социально-правового статуса педагога и деятельности в профессиональной педагогической сфере способами их реализации в условиях реальной профессионально педагогической практики.	
	ПК-1.2. Применяет в своей деятельности основные нормативно-правовые акты в сфере образования и нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности.		
	ПК-1.3. Демонстрирует умения выстраивать образовательный процесс в соответствии с правовыми и этическими нормами профессиональной деятельности.		

4. Объем, структура и содержание дисциплины

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

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.		

	Модуль 1. Методы интроскопии. Физические основы.								
1	Волновая природа электромагнитно го излучения. Основные понятия квантовой механики .	6	1-7	2	2			1	Устный опрос, тестирование
2	Ядерный магнитный резонанс.			2	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	2			1	Устный опрос, тестирование
5	Основы компьютерной			2	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				Устный опрос, тестирование
10	Ультразвуковая				2				Устный опрос,

	медицинская интроскопия и диагностика. Эхоимпульсные методы визуализации и измерения.								тестирование
11	Доплеровские методы визуализации и измерения.								Устный опрос, тестирование
12	Области применения методов ультразвуковой визуализации в медицинской диагностике. Ультразвуковые диагностические приборы. Место ультразвука в медицинской визуализации.								Устный опрос, тестирование
	Итого за модуль 1:			**8**	20			**8**	
	Модуль 2. Методы интроскопии. Физические основы.								
1	Инфракрасное излучение. Общие характеристики, источники и приемники ИК. Применение ИК-излучения в медицине.	8	8-15		2			2	Устный опрос, тестирование
2	Ультрафиолетово е излучение. Общие характеристики, источники и приемники УФ-излучения.				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				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			2	Устный опрос, тестирование
	Получение изображений с помощью радиоизотопов. Эмиссионная компьютерная томография. Позитронная эмиссионная томография.				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	2			2	Устный опрос, тестирование
	Применение Элементарных частиц в медицине.			2	2			2	Устный опрос, тестирование
	Итого по модулю 2			**6**	20			**10**	
	ИТОГО			**14**	40			18	**зачет**

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

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.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.

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. Источники и приемники ультразвука (пьезоэлектрические преобразователи, концентраторы, фокусирующие элементы).
Тема 7. Взаимодействие ультразвука с биологической средой. Критерии безопасности

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.

Подготовка к зачету.

5. Образовательные технологии: активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры.

В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий:

- во время лекционных занятий используется презентация с применением слайдов с графическим и табличным материалом, что повышает наглядность и информативность используемого теоретического материала;
- практические занятия предусматривают использование групповой формы обучения, которая позволяет студентам эффективно взаимодействовать в микрогруппах при обсуждении теоретического материала;
- использование тестов для контроля знаний во время текущих аттестаций и промежуточной аттестации;
- решение задач;
- подготовка рефератов и докладов по самостоятельной работе студентов и выступление с докладом перед аудиторией, что способствует формированию навыков устного выступления по изучаемой теме и активизирует познавательную активность студентов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

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

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. 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.
5. Гамма - излучение.
6. Источники и приемники ультразвука
7. Видимое излучение.

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

Примерная оценка по 100 балльной шкале форм текущего и промежуточного контроля

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающая из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Лекции - ***Текущий контроль*** включает:

- посещение занятий __10 __**балл.**
- активное участие на лекциях __15 **балл.**
- устный опрос, тестирование, коллоквиум 60 **балл.**
- и др. (доклады, рефераты) _15 **балл.**

Практика (р/з) - Текущий контроль включает: (**от 51 и выше - зачет)**

- посещение занятий 10 **балл.**
- активное участие на практических занятиях __15 **бал.**

- выполнение домашних работ - **15 балл.**
- выполнение самостоятельных работ - **20 балл.**
- выполнение контрольных работ – **40 балл.**

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплин

а) адрес сайта курса

б) Основная литература:

1. Рубин А.Б. Биофизика. Московский университет [МГУ] им. М.В. Ломоносова. – 3-е изд., испр. и доп. Том 1. – 2015. – 462 с.
2. Баранов А.П. Медицинская и биологическая физика: Учебное пособие для студентов лечебно-профилактического факультета медицинского вуза. (2-е издание) / А.П. Баранов, М.Ф. Клименок. — Витебск, ВГМУ, 2010.-392 с.
3. Самойлов В. О. Медицинская биофизика: учебник для вузов - Санкт Петербург: СпецЛит, 2013 Самойлов, В.О. Медицинская биофизика: учебник для вузов / В.О. Самойлов. - 3-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург: СпецЛит, 2013. - 604 с.: табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-299-00518-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253912 (16.02.2022).
4. Кудряшов Ю. Б., Рубин А. Б. Радиационная биофизика: Сверхнизкочастотные излучения: учебник - Москва: Физматлит, 2014 Кудряшов, Ю.Б. Радиационная биофизика: Сверхнизкочастотные излучения: учебник / Ю.Б. Кудряшов, А.Б. Рубин. - Москва: Физматлит, 2014. - 217 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 196-210. - ISBN 978-5-9221-1565-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275552 (16.02.2022).
5. Тучин В. В. Оптика биологических тканей: методы рассеяния света в медицинской диагностике - Москва: Физматлит, 2012 Тучин, В.В. Оптика биологических тканей: методы рассеяния света в медицинской диагностике / В.В. Тучин; ред. В.В. Тучина ; пер. с англ. В.Л. Дербова. - Москва: Физматлит, 2012. - 811 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 691-795. - ISBN 978-5-9221-1422-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457703 (16.02.2022).
6. Никиян А., Давыдова О. Биофизика: конспект лекций - Оренбург: ОГУ, 2013 Давыдова, О. Биофизика конспект лекций / О. Давыдова, А. Никиян; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кирилловский В. К. Современные оптические исследования и измерения:[уч. пособие] Издательство "Лань". 304 с. 2022. «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2013. - 104 с. [Эл. рес.]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259291 (16.02.2022).
7. А.И. Ремизов, Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. -М.: ГЭОТАР - Медиа, 2012. - 648 с.

в) дополнительная литература:

8. Оптическая биомедицинская диагностика: [в 2-х т.]; уч. пособие для студентов вузов, обуч. по направлению подгот. «Физика» и специальности «Мед. Физика». Т.1 / [пер. с англ.] под ред. В.В. Тучина. – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 559 с.
9. Оптическая биомедицинская диагностика: [в 2-х т.]; уч. пособие для студентов вузов, обуч. по направлениям подгот. «Физика» и специальности «Мед. Физика». Т.2 / [пер. с англ.] под ред. В.В. Тучина. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 364 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Ин-тернет», необходимых для освоения дисциплины.

Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов по профилю подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 Физика:

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPRbooks (www.iprbookshop.ru). Лицензионный договор № 6984/20 на электронно-библиотечную систему IPRbooks от 02.10.2020 г.

2. Лицензионное соглашение № 6984/20 на использование адаптированных технологий ЭБС IPRbooks (www.iprbookshop.ru) для лиц с ОВЗ от 02.10.2020.

3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: www.biblioclub.ru. Договор об оказании информационных услуг № 131-09/2010 от 01.10.2020г. 537наименований.

4. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЛАНЬ https://e.lanbook.com/. Договор №СЭБ НВ-278 на электронно-библиотечную систему ЛАНЬ от 20.10.2020 г. Срок действий договора со 20.10.2020 г. по 31.12.2023г.

5. Научная электронная библиотека http: //elibrary.ru. Лицензионное соглашение № 844 от 01.08.2014 г. Срок действия соглашения с 01.08.2014 г. без ограничения срока.

6. **Национальная электронная библиотека** https://нэб.рф/. Договор №101/НЭБ/101/ НЭБ/1597 о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке от 1 августа 2016 г. Срок действия договора с 01.08.2016 г. без ограничения срока. Договор может пролонгироваться неограниченное количество раз, если ни одна из сторон не желает его расторгнуть.

7. **Scopus** издательства Elsevier B.V. Письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Scopus издательства Elsevier B.V. в 2022 г. https://www.scopus.com

8. **Wiley Online Library.** Коллекция журналов Freedom Collection издательства Elsevier. Письмо РФФИ от 17.07.2010 г. № 742 о предоставлении лицензионного доступа к электронному ресурсу Freedom Collection издательства Elsevier в 2022 г. https:// onlinelibrary.wiley.com/

9. **Международное издательство Springer Nature.** Коллекция журналов, книг и баз данных издательства Springer Nature. Письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature в 2022 г. на условиях национальной подписки https://link.springer.com/

10. **Журналы American Physical Society.** Базы данных APS (American Physical Society). Письмо РФФИ от 10.11.2020 г. № 1265 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных American Physical Society в 2022 г. http://journals.aps.org/about

11. **Журналы Royal Society of Chemistry.** База данных RSC DATABASE издательства Royal Society of Chemistry Письмо РФФИ от 20.10.2020 г. № 1196 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных Royal Society of Chemistry в 2022 г. http://pubs.rsc.org/

12. Журнал Science (AAAS) http://www.sciencemag.org/

13. Единое окно http://window.edu.ru/

(интернет ресурс)

14. Дагестанский региональный ресурсный центр http://rrc.dgu.ru/

15. Нэикон http://archive.neicon.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 бюллютени, 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.

· 1. Программное обеспечение для лекций: MS PowerPoint (MS PowerPo int Viewer), AdobeAcrobatReader, средство просмотра изображений, табличный процессор.

· 2. Программное обеспечение в компьютерный класс: MS PowerPoint (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средствопросмотраизображений, 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.