


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Актуализировано:
на заседании кафедры общей физики
протокол № 8 от «16» июня 2017 г.

Согласовано:
Председатель УМК ФТИ

Зав. кафедрой  /Балапанов М.Х.

 /Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина **ОСНОВЫ ИНТРОСКОПИИ**
(наименование дисциплины)

вариативная часть, Б1.В.1.04

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки

«Медицинская физика»

(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация
бакалавр

Разработчики (составители)

профессор, д.ф.-м.н., профессор

(должность, ученая степень, ученое звание)



/ Балапанов М.Х.

(подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2017 г.

Уфа 2017 г.

Составитель / составители:

Балапанов М.Х.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры общей физики

«16» июня 2017 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой



_____/_Балапанов М.Х.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры общей физики: протокол № 6 от «6 » июня 2018 г.

Заведующий кафедрой



_____/_Балапанов М.Х.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) 5 (22)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 6
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 6
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 9
 - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины* 11 (25)
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 19
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 19
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины 20
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 21

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ПК-1: способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин;

ПК-2: способность 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;

ПК-3: готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований;

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Формируемая компетенция (с указанием кода)
Знания	1. Знать суть физических явлений и эффектов, лежащих в основе различных методов интроскопии (электромагнитное излучение, рентгеновское излучение, ультразвук, эффект Допплера, ядерный магнитный резонанс и т.п.);	ПК-1
	2. Знать области применения различных методов интроскопии в диагностике патологических состояний	ПК-3
	3. Знать характеристики взаимодействия различных видов излучения с биологическими объектами, физику распространения излучения через биологические среды и т.п.	ПК-1
	4. Знать устройство и принцип действия различных устройств, применяемых в интроскопических приборах (источники и приемники излучения, ультразвук, радиоактивные препараты и т.д.)	ПК-1, ПК-2
	5. Знать методы визуализации объектов в УЗИ, КТ-, МРТ- и ПЭТ томографии; доплеровские методы УЗИ;	ПК-1, ПК-2, ПК-3
	6. Знать основные типы приборов медицинской интроскопии, их устройство, принципы работы и особенности эксплуатации;	ПК-1, ПК-2, ПК-3
Умения	1. Уметь измерять, рассчитывать и оценивать физические характеристики источников и приемников излучения, датчиков и других составных элементов интроскопических приборов, соответствующие их основным рабочим режимам;	ПК-1, ПК-2, ПК-3
	2. Уметь ориентироваться в выборе методов интроскопии при решении задач диагностики заболеваний;	ПК-1, ПК-2, ПК-3
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть правилами безопасной работы с различными устройствами интроскопии;	ПК-1, ПК-2, ПК-3
	2. Владеть методами выбора оптимальных режимов работы интроскопических приборов для избежания фактов искажений при визуализации объектов (артефактов)	ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы интроскопии» относится к *вариативной* части рабочего учебного плана, читается на 4 курсе в 7 семестре.

Цель изучения дисциплины «Основы интроскопии» - дать основные представления о физических принципах и методах медицинской интроскопии, таких как: рентгеновская интроскопия, трансмиссионная рентгеновская томография, преобразования Радона и Фурье-алгоритмы реконструкции, эмиссионная томография, акустоскопия, акустические поля, эхо - импульсные и доплеровские методы, ультразвуковая томография, ядерный магнитный резонанс, ядерно-магнитная резонансная томография, позитронно-эмиссионная томография, методы реконструкции изображений, измерительные устройства, обработка и анализ визуальной информации.

Для изучения дисциплины «Основы интроскопии» необходимо знание разделов курсов общей физики. Студенты должны владеть основными законами и понятиями этих разделов, также им необходимо знание дифференциального и интегрального исчисления, обладать знаниями в области математического анализа, аналитической геометрии.

Этот раздел курса общей физики является связующим звеном между общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Освоение его необходимо для дальнейшего изучения методов медицинской диагностики («Физические основы томографии»).

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции

ПК-1: способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (знания)	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - суть физических явлений и эффектов, лежащих в основе различных методов интроскопии (электромагнитное излучение, рентгеновское излучение, ультразвук, эффект Доплера, ядерный магнитный резонанс и т.п.); - характеристики взаимодействия различных видов излучения с биологическими объектами, физику распространения излучения через биологические среды и т.п. ; - устройство и принцип действия различных устройств, применяемых в интроскопических приборах (источники и приемники излучения, ультразвука, радиоактивные препараты и т.д.); - методы визуализации объектов в УЗИ, КТ-, МРТ- и ПЭТ томографии; доплеровские методы УЗИ; - основные типы приборов медицинской интроскопии, их устройство, принципы работы и особенности эксплуатации; 	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах	Знает всё
Второй этап (умения)	<p>Уметь :</p> <p>Уметь ориентироваться в выборе методов интроскопии при решении задач диагностики заболеваний;</p> <p>Уметь измерять, рассчитывать и оценивать физические характеристики источников и приемников излучения, датчиков и других составных элементов интроскопических приборов, соответствующие их основным</p>	Не умеет	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве

	рабочим режимам;				
Третий этап (навыки, опыт деятельности)	Владеть : Владеть методами выбора оптимальных режимов работы интроскопических приборов для избежания фактов искажений при визуализации объектов (артефактов) 4. Владеть знаниями правил безопасности при работе с различными устройствами интроскопии;	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

ПК-2: способность 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;

Этап (уровень освоения компетенции)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (знания)	Знать: - устройство и принцип действия различных устройств, применяемых в интроскопических приборах (источники и приемники излучения, ультразвук, радиоактивные препараты и т.д.); - методы визуализации объектов в УЗИ, КТ-, МРТ- и ПЭТ томографии; доплеровские методы УЗИ; - основные типы приборов медицинской интроскопии, их устройство, принципы работы и особенности эксплуатации;	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах	Знает всё
Второй этап (умения)	Уметь - ориентироваться в выборе методов интроскопии при решении задач диагностики заболеваний; - измерять, рассчитывать и оценивать физические характеристики источников и приемников излучения, датчиков и других составных элементов интроскопических приборов, соответствующие их основным рабочим режимам;	Не умеет	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
Третий этап (навыки, опыт деятельности)	Владеть : -методами выбора оптимальных режимов работы интроскопических приборов для избежания фактов искажений при визуализации объектов (артефактов)	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

	- знаниями правил безопасности при работе с различными устройствами интроскопии;				
--	--	--	--	--	--

ПК-3: готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований;

Этап (уровень освоения компетенции)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «Не удовлетворительно»	3 «Удовлетворительно»	4 «Хорошо»	5 «Отлично»
Первый этап (знания)	Знать: - области применения различных методов интроскопии в диагностике патологических состояний; - методы визуализации объектов в УЗИ, КТ-, МРТ- и ПЭТ томографии; доплеровские методы УЗИ; - основные типы приборов медицинской интроскопии, их устройство, принципы работы и особенности эксплуатации;	Показывает полное незнание материала или имеет фрагментарные знания небольшой части материала, допускает грубые ошибки	Имеет значительные пробелы в знаниях, допускает существенные ошибки в ответах	Знает почти всё, допускает незначительные ошибки в ответах	Знает всё
Второй этап (умения)	Уметь : Уметь ориентироваться в выборе методов интроскопии при решении задач диагностики заболеваний; Уметь измерять, рассчитывать и оценивать физические характеристики источников и приемников излучения, датчиков и других составных элементов интроскопических приборов, соответствующие их основным рабочим режимам;	Не умеет	Умеет, но допускает значительные ошибки	Умеет, допускает незначительные ошибки	Умеет в совершенстве
Третий этап (навыки, опыт деятельности)	Владеть : - методами выбора оптимальных режимов работы интроскопических приборов для избежания фактов искажений при визуализации объектов (артефактов) - знаниями правил безопасности при работе с различными устройствами интроскопии;	Практически не владеет	Владеет слабо, допускает значительные ошибки	Владеет, допускает незначительные ошибки	Владеет в совершенстве

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10 баллов) и за ответы обучаемого на экзамене – максимум 30 баллов.

Шкала перевода баллов рейтинга в пятибалльную шкалу итоговой оценки по дисциплине:

от 0 до 44 баллов – «неудовлетворительно»

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 до 110 баллов – «отлично».

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать суть физических явлений и эффектов, лежащих в основе различных методов интроскопии (электромагнитное излучение, рентгеновское излучение, ультразвук, эффект Допплера, ядерный магнитный резонанс и т.п.);	ПК-1	Выполнение домашних заданий Собеседование Письменная работа Лабораторная работа
	2. Знать области применения различных методов интроскопии в диагностике патологических состояний	ПК-3	Выполнение домашних заданий Собеседование Письменная работа Реферат
	3. Знать характеристики взаимодействия различных видов излучения с биологическими объектами, физику распространения излучения через биологические среды и т.п.	ПК-1	Выполнение домашних заданий Собеседование Письменная работа
	4. Знать устройство и принцип действия различных устройств, применяемых в интроскопических приборах (источники и приемники излучения, ультразвук, радиоактивные препараты и т.д.)	ПК-1, ПК-2	Выполнение домашних заданий Собеседование Письменная работа Реферат
	5. Знать методы визуализации объектов в УЗИ, КТ-, МРТ- и ПЭТ томографии; доплеровские методы УЗИ;	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Выполнение домашних заданий Собеседование Письменная работа Реферат
	6. Знать основные типы приборов медицинской интроскопии, их устройство, принципы работы и особенности эксплуатации;	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Выполнение домашних заданий Собеседование Письменная работа

			Реферат
2-й этап	1. Уметь измерять, рассчитывать и оценивать физические характеристики источников и приемников излучения, датчиков и других составных элементов интроскопических приборов, соответствующие их основным рабочим режимам;	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Выполнение домашних заданий Собеседование Письменная работа Лабораторная работа
Умения	2. Уметь ориентироваться в выборе методов интроскопии при решении задач диагностики заболеваний;	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование Письменная работа Реферат
3-й этап	1. Владеть правилами безопасной работы с различными устройствами интроскопии;	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование Письменная работа Лабораторная работа
Владение навыками	2. Владеть методами выбора оптимальных режимов работы интроскопических приборов для избежания фактов искажений при визуализации объектов (артефактов)	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Собеседование Письменная работа

4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в Приложении 2.

Экзаменационные билеты.

Структура экзаменационного билета:

Билет состоит из двух теоретических вопросов.

Пример экзаменационного билета:

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
Физико-технический институт
Кафедра общей физики

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Основы интроскопии»

Направление 03.03.02 «ФИЗИКА»

Профиль «Медицинская физика»

1. Инфракрасное излучение. Общие характеристики ИК излучения. Применение ИК-излучения в медицине. Тепловизоры.
2. Ультразвуковая медицинская интроскопия и диагностика.

«Утверждаю»

Заведующий кафедрой



(подпись)

Балапанов М.Х.

(Ф.И.О.)

Примерные вопросы для экзамена:

1. Медицинская интроскопия.
2. Оптический диапазон электромагнитного излучения.
3. Инфракрасное излучение. Общие характеристики ИК излучения.
4. Применение ИК-излучения в медицине. Тепловизоры.
5. Ультрафиолетовое излучение. Общие характеристики.
6. Источники УФ-излучения.
7. Приемники УФ-излучения..
8. Применение УФ-излучения в медицине.
9. Видимое излучение. Общие характеристики ВИ .

10. Источники и приемники ВИ. Человеческий глаз как приемник светового излучения.
11. Оптические приборы.
12. Спектрометрия оптического излучения.
13. Применение ВИ в медицине. Эндоскопия. *Видеоэндоскоп*.
14. Рентгеновское излучение. Общие характеристики РИ
15. Источники РИ.
16. Детекторы РИ.
17. Рентгенография.
18. Основы компьютерной рентгеновской томографии.
19. Преобразования Радона и Фурье.
20. Методы реконструкции изображений Алгоритмы реконструкции.
21. Рентгеновские томографы. Применение РИ в медицине.
22. Гамма-излучение. Общие характеристики ГИ.
23. Взаимодействие гамма-излучения с веществом.
24. Естественные источники гамма-излучения.
25. Искусственные источники гамма-излучения.
26. Детекторы гамма-излучения.
27. Получение изображений с помощью радиоизотопов. Эмиссионная компьютерная томография.
28. Позитронная эмиссионная томография (ПЭТ).
29. Применение гамма-излучения в медицине.
30. Ядерный магнитный резонанс.
31. Томография на основе ядерно-магнитного резонанса.
32. ЯМР-томографы (МРТ).
33. Применение ЯМР-томографии в медицине
34. Общие характеристики УЗ и его медицинские применения
35. Характерные особенности ультразвука.
36. Источники и приемники ультразвука.
37. Эффект Доплера.
38. Ультразвуковая медицинская интроскопия и диагностика.
39. Эхо-импульсные методы визуализации и измерения.
40. Доплеровские методы визуализации и измерения.
41. Области применения методов ультразвуковой визуализации в медицинской диагностике.
42. Ультразвуковые диагностические приборы.
43. Место ультразвука в медицинской визуализации.
44. Критерии безопасности применения ультразвука в медицине.

Критерии ответа на экзамене.

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал умение применять теоретические знания для выполнения практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном

теоретические вопросы, однако допустил некоторые неточности или упустил некоторые детали. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие ошибки. При выполнении практических заданий сделаны непринципиальные ошибки;

- **10-16** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий и законов. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Есть пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с заметными пропусками материала.

- **1-10** баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Проверка домашних заданий.

Внеаудиторная домашняя самостоятельная работа включает:

- изучение заданной литературы по отдельным темам программы,
- подготовку к лабораторным занятиям;

Проверка подготовки к лабораторным занятиям оценивается во время приема допуска к лабораторной работе (см. ниже).

Проверка выполнения домашних заданий подразумевает проверку конспектов по заданным темам обязательной и дополнительной литературы. В семестре проводится 11 проверок домашних заданий.

Критерии оценивания –

- 1 балл – имеется конспект всей заданной литературы по теме ;
- 0,5 балла – имеется конспект не всей заданной литературы по теме, или конспект не выполнен формально
- 0 баллов - отсутствие конспекта.

После суммирования по всем заданиям, результат округляется до целого.

Лабораторные работы.

Лабораторные работы проводятся для получения практических навыков измерений физических величин, для ознакомления с лабораторным оборудованием, получения навыков обращения с измерительными приборами, закрепления теоретических знаний на практике.

Лабораторные работы рассчитаны, как правило, на 4 часа занятий, во время которых студенты должны ознакомиться с лабораторной установкой, получить допуск к работе, выполнить измерения, провести обработку результатов измерений, подготовить отчет по лабораторной работе.

Перечень лабораторных работ:

Лабораторная работа №1 «Изучение характеристик источника и приемника ИК излучения»

Лабораторная работа №2 «Изучение работы тепловизора»

Лабораторная работа №3 «Изучение температурной зависимости характеристик ПЗС матрицы как приемника оптического излучения»

Лабораторная работа №4 «Визуализация микроорганизмов с помощью биологического микроскопа»

Лабораторная работа №5 «Изучение основ рентгенографии»

Лабораторная работа №6 «Изучение устройства и особенностей эксплуатации компьютерного томографа»

Лабораторная работа №7 «Моделирование ядерного магнитного резонанса»

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ:

- получить допуск к работе, выполнить измерения – 1 балл;
- обработка результатов измерений, подготовка отчета по лабораторной работе – 1 балл
- защита отчета -0-1 балла.

Отчет по лабораторной работе должен включать:

1. Наименование работы.
2. Цель и задачи работы.
3. Перечень оборудования и материалов.
4. Краткое описание изучаемого прибора, схема экспериментальной установки
5. Порядок выполнения работы.
6. Результаты измерений (таблицы, графики, фотографии и т.п.)
7. Обработка результатов измерений (расчетные формулы, таблицы, графики, оценка погрешностей измерений)
8. Интерпретация результатов (выводы, рекомендации и т.п).

Примерные контрольные вопросы для допуска к работе и защиты отчета:

1. В чем заключается цель выполнения работы?
2. Опишите используемую экспериментальную установку.
3. Расскажите порядок измерений.
4. Какие методические погрешности дает используемая экспериментальная установка?
5. Какие систематические погрешности входят в результат измерений на данной лабораторной установке?
6. Как можно повысить точность измерений в данной лабораторной работе?
7. Какие выводы можно сделать по результатам измерений?

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА.

Письменная работа состоит из 4 заданий, требующих ответа на теоретический вопрос или решения задачи. Письменная работа рассчитана на 45 минут. Каждое задание оценивается в 2 балла.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ПИСЬМЕННОЙ РАБОТЫ №1

Вариант 1.

1. Сформулируйте понятие электромагнитного излучения.
2. Охарактеризуйте сплошное рентгеновское излучение.
3. Рассчитайте длину волны K_{α} излучения меди.
4. Приведите формулу продольного эффекта Допплера.

Вариант 2.

1. Сформулируйте понятие инфракрасного излучения.
2. Охарактеризуйте оптический эффект Допплера.
3. От чего зависит скорость ультразвука в среде?
4. Приведите формулу резонансной частоты ЯМР.

Критерии оценивания письменной работы:

Каждое задание оценивается максимально в 2 балла.

- 2 балла ставится за полностью правильный и полный ответ;
- 1,5 балла ставится за полный ответ с небольшими ошибками;
- 1 балл ставится за неполный правильный ответ, или ответ с серьезными ошибками;
- 0.5 балла ставится за ответ, составляющий незначительную часть полного ответа.
- 0 баллов ставится за отсутствие ответа или за полностью неверный ответ.

СОБЕСЕДОВАНИЕ.

Собеседование проводится как средство рубежного контроля усвоения компетенций.

Для собеседования студенту предлагается два вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается максимально в 6 баллов.

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ К СОБЕСЕДОВАНИЮ

1. Что такое интроскопия?
2. Перечислите основные достоинства ЯМР-интроскопии.
3. Из каких модулей (функциональных частей) состоит рентгеновский томограф?
4. Для чего используются в томографии *преобразования Радона*?
5. Как осуществляется рентгенография органов ?
6. Какие существуют детекторы гамма-излучения?
7. Какие болезни и патологии позволяет обнаружить тепловизор?
8. Какое пространственное разрешение дают ЯМР-интроскопы?
9. Назовите недостатки рентгенографии как метода визуализации внутренних органов и тканей

10. Какие радионуклиды и для чего используются в медицинской интроскопии ?
11. Какие возможности для медицинской диагностики дают ЯМР-томографы?
12. Сколько включений выдерживает рентгеновская трубка?
13. В каком диапазоне лежат длины волн рентгеновского излучения?
14. В чем главный недостаток ЯМР-томографии?
15. В чем заключается преимущество радионуклидных методов диагностики (позитронной эмиссионной томографии и однофотонной эмиссионной вычислительной томографии (ОФЭВТ) перед рентгеновскими методами.?
16. Укажите энергию рентгеновских лучей в эВ
17. Как в общих чертах реализуется использование явления ЯМР для получения информации о состоянии биологической среды в области действия магнитного поля томографа?
18. Какие приемники РИ, как правило, используются в качестве детектирующих элементов компьютерных томографов (КТ)?
19. Что мы называем радиоволнами?
20. В чем недостатки ЯМР-томографии?
21. Какие два метода получения изображений в тепловизоре применяются в настоящее время?
22. Что называется ядерным магнитным резонансом?
23. В каких рентгеновских установках применяются трубки с неподвижным анодом?
24. На чем основана радиоизотопная диагностика патологий?
25. Как осуществляется настройка ЯМР томографа на анализ по ядрам какого-то определенного элемента?
26. Охарактеризуйте приемники инфракрасного излучения по принципу действия
27. Для чего используется в медицинской диагностике рентгенография?
28. Что означает слово «томография» в переводе с греческого?
29. Как получают короткоживущие радиоактивные изотопы для медицинских томографов?
30. Назовите три основных достоинства тепловизоров как диагностических приборов
31. Какие два типа рентгеновских трубок применяются в медицинском оборудовании?
32. В чем заключается принцип формирования изображения в позитронной эмиссионной томографии?
33. Магнитные поля какой величины используются в современных ЯМР томографах?
34. Как устроен оптический интроскоп?
35. Охарактеризуйте выпускаемые в России ЯМР-томографы.

36. Для чего в некоторых тепловизорах применяют жидкий азот?
37. Из каких функциональных частей состоит современный ЯМР – томограф?
38. Как зависит от температуры интегральная излучательная способность абсолютно черного тела?
39. Какие детекторы (приемники) рентгеновского излучения используются в медицинской технике?
40. Перечислите ведущие фирмы, выпускающие ЯМР-томографы.
41. Какие источники инфракрасного излучения Вы знаете ?
42. Как осуществляется получение изображения в однофотонной эмиссионной вычислительной томографии (ОФЭВТ) ?
43. Какие два типа магнитов используются в ЯМР томографах для создания основного (постоянного) магнитного поля?
44. Какие улучшения изображения внутренних объектов дает компьютерная томография по сравнению с обычной рентгенографией?
45. Какие металлы в основном используются в рентгеновских трубках медицинского назначения в качестве мишеней (анодов)?
46. Какие естественные источники гамма-излучения вы знаете?
47. Какие возможности дает медицине рентгеновская компьютерная томография?
48. Как в ЯМР томографе получают спиновое эхо от конкретного сечения объекта?

Критерии оценивания ответа на вопрос собеседования:

- 6 баллов ставится студенту за абсолютно верный и полный ответ, демонстрирующий полное понимание материала;
- 4-5 баллов ставится студенту за полный ответ, в котором содержатся некоторые неточности или незначительные пробелы;
- 1-3 балла ставится студенту за ответ, в котором имеются существенные ошибки или пробелы;
- 0 ставится студенту за неверный ответ или отсутствие ответа

Подготовка и защита реферата

Подготовка и защита реферата применяется как средство рубежного контроля по освоению второго модуля «Приборы и устройства интроскопии» дисциплины. Требования к реферату – объем до 20 страниц формата А4, шрифт 12-14 пт, полтора интервала. Структура реферата – оглавление, введение, основной текст реферата (краткая история исследований, современное состояние проблемы, техническая реализация устройства, практическое применение, перспективы), заключение, список литературы.

Текст и оформление реферата оцениваются до 4 баллов, выступление с презентацией

(включая ответы на вопросы) – до 4 баллов.

Критерии оценивания реферата:

Максимальная оценка в 6 баллов включает:

- Соответствие содержания заданной теме – 1 балл;
- Выдержана рекомендуемая структура и объем реферата – 1 балл;
- Использована современная литература по теме, включая монографии и научные статьи – 1 балл;
- Оригинальность текста – 1 балл;
- Оформление работы (наличие иллюстраций, формул, корректность цитирования) – 1 балл;
- Наличие анализа современного состояния проблемы и наличия перспектив дальнейшего развития – 1 балл.

ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Современные медицинские эндоскопы.
2. Рентгеновские трубки медицинского назначения.
3. Волоконные лазеры.
4. ПЗС матрицы как приемники излучения в устройствах медицинской интроскопии
5. Новые методы регистрации рентгеновского излучения (ионография).
6. Современные аппараты компьютерной томографии
7. Клинические применения рентгеновской компьютерной томографии при планировании лучевой терапии
8. УЗ-сканеры с цветным доплеровским картированием.
9. Радионуклиды, применяемые в позитронной эмиссионной томографии.
10. Методы получения радионуклидов для применения в ПЭТ томографии
11. Современные ПЭТ аппараты, их преимущества и перспективы.
12. Сканирующие туннельные микроскопы и их применение в медицинской визуализации.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Ультразвук в медицине. Физические основы применения = Physical Principles of Medical Ultrasonics : пер. с англ. / под ред. К. Хилла, Дж. Бэмбера, Г. тер Хаар .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — Москва : Физматлит, 2008 .— 544 с. : ил. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-9221-0894-2 (В библиотеке БашГУ 10 экземпляров).
2. Компьютерная томография в неотложной медицине / под ред. С. Мирсадре, К. Мэнкад, Э. Чалмерс ; пер. с англ. О. В. Усковой, О. А. Эттингер .— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 .— 239 с. (В библиотеке БашГУ 8 экземпляров).
3. К. Уэстбрук. Магнитно-резонансная томография : практич. руководство / К. Уэстбрук, К. Каут Рот, Дж. Тэлбот ; под ред. Ж. В. Шейх, С. М. Горбунова, пер. с 3-го англ изд. И. В. Филиппович .— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 .— 448 с. : ил. — Терминолог. слов.: с. 433-444 .— ISBN 978-5-9963-0363-2 : 1012 р. (В библиотеке БашГУ 8 экз.)

Дополнительная литература:

4. Иродов И. Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : — Изд. 14-е, стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016 .— 416 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" <URL:https://e.lanbook.com/book/71750#book_name>.
5. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика : учеб. для мед. специальностей вузов / А. Н. Ремизов .— 3-е изд., испр. — М. : Высшая школа, 1999 .— 616 с. 16 экз.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система. ЭБ БашГУ. — Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система .Университетская библиотека онлайн. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. —

<https://biblioclub.ru/>

3. Электронная библиотечная система издательства .Лань. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://e.lanbook.com/>

4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ — Справочно-поисковый аппарат библиотеки. Включает в себя систему каталогов и картотек, справочно-библиографический фонд. — <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведена в таблице:

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 318	лекции	Учебная мебель, экран, доска Мультимедиа-проектор Программное обеспечение: 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г.
Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 605в (физ.мат. корпус)	Лабораторные занятия	Дефектоскоп ультразвуковой ДУК-66 ПМ. Микроскоп биологический МБС-9; Прибор ультразвуковой Вулкан-1. Audiometr AUG69. Мультиметр Ц4311 Мультиметр MASTECH MAS 830B Усилитель малых сигналов Осциллограф INSTEK GFG-8219A Селективный нановольтметр Type237 Фотоэлектрические приемники ИК приемник ИК источник ПЗС матрица Блок питания 30 В, 2 А Комплект принадлежностей.
Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 411 (физ.мат. корпус)	Лабораторные занятия	Источник рентгеновского излучения ИРИС №674 Дозиметр рентгеновский
Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа № 303 (физ.мат. корпус)	Лабораторные занятия	Тепловизор
Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж)	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 НАИМЕНОВАНИЕ ФИЛИАЛА
 НАИМЕНОВАНИЕ ФАКУЛЬТЕТА (ИНСТИТУТА)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Основы интроскопии» на 7 семестр
(наименование дисциплины)

 очная
 форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	55.2
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	18
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34.8

Форма(ы) контроля:
 экзамен 7 семестр

№ п.п.	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов (СРС)	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Медицинская интроскопия. Оптический диапазон электромагнитного излучения. Инфракрасное излучение. Общие характеристики ИК излучения. Применение ИК-излучения в медицине. Тепловизоры. Ультрафиолетовое излучение. Общие характеристики. Источники УФ-излучения. Приемники УФ-излучения... Применение УФ- излучения в медицине.	2		8	8	[4,5]	[4,5]	Письменная работа Выполнение домашних заданий Лабораторная работа
2	Видимое излучение. Общие характеристики ВИ . Источники и приемники ВИ. Человеческий глаз как приемник светового излучения. Оптические приборы. Спектрометрия оптического излучения. Применение ВИ в медицине. Эндоскопия. <i>Видеоэндоскоп.</i>	2		4	6	[4,5]	[4,5]	Письменная работа Выполнение домашних заданий Лабораторная работа
3	Лазерное излучение. Физические основы возникновения лазерного излучения. Основные типы лазеров. Применение лазеров в медицине.	3			6	[4,5]	[4,5]	Выполнение домашних заданий
4	Рентгеновское излучение. Общие характеристики РИ Источники РИ. Детекторы РИ. Рентгенография. Основы компьютерной рентгеновской томографии. Преобразования Радона и Фурье. Методы реконструкции изображений Алгоритмы реконструкции. Рентгеновские томографы. Применение РИ в медицине.	2			10	[5,2]	[4,5]	Письменная работа Выполнение домашних заданий Лабораторная работа
5	Гамма-излучение. Общие характеристики ГИ. Взаимодействие гамма-излучения с веществом. Естественные источники гамма- излучения. Искусственные источники гамма-излучения. Детекторы гамма-излучения. Получение изображений с помощью радиоизотопов. Эмиссионная компьютерная томография. Позитронная эмиссионная томография (ПЭТ). Применение гамма-	3			8	[5,2]	[4,5]	Письменная работа Выполнение домашних заданий

	излучения в медицине.							
6	Ядерный магнитный резонанс. Томография на основе ядерно-магнитного резонанса. ЯМР-томографы (МРТ). Применение ЯМР-томографии в медицине	2			6.8	[3,5]	[4,5]	Письменная работа Выполнение домашних заданий Лабораторная работа
7	Общие характеристики УЗ и его медицинские применения Характерные особенности ультразвука. Источники и приемники ультразвука. Эффект Допплера. Ультразвуковая медицинская интроскопия и диагностика. Эхоимпульсные методы визуализации и измерения. Доплеровские методы визуализации и измерения. Прочие методы ультразвуковой визуализации. Области применения методов ультразвуковой визуализации в медицинской диагностике. Ультразвуковые диагностические приборы. Место ультразвука в медицинской визуализации. Критерии безопасности применения ультразвука в медицине	4			8	[1,4]	[4,5]	Письменная работа Выполнение домашних заданий Лабораторная работа
	Всего часов:	18		36	52.8			

Примечание 1. Часы на самостоятельную работу включают также время на подготовку к экзамену (контроль).

Примечание 2. В таблицу не включены запланированные 1.2 часа ФКР (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности во время семестра, подразумевающие контактную работу обучающихся с преподавателем) .

Рейтинг – план дисциплины

«Основы интроскопии»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление 03.03.02 «Физика», профиль «Медицинская физика»

курс 4, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 Физические явления и эффекты, используемые в медицинской интроскопии				
Текущий контроль.				25
Письменная работа	2	4	0	8
Выполнение домашних заданий	1	5	0	5
Лабораторная работа	3	4	8	12
Рубежный контроль.				12
Собеседование	6	2	0	12
ВСЕГО ПО МОДУЛЮ 1			0	37
Модуль 2 Приборы и устройства интроскопии				
Текущий контроль.				15
Выполнение домашних заданий	1	6	0	6
Лабораторная работа	3	3	6	9
Рубежный контроль.				18
Реферат	6	1	0	6
Собеседование	6	2	0	12
ВСЕГО ПО МОДУЛЮ 2				33
Поощрительные баллы				
Участие с докладами на научных конференциях			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение лабораторных занятий			0	-10
Итоговый контроль				
экзамен			0	30