

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Компьютерная томография Б1.В.ДВ.9

Направление подготовки: 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Рыжкин С.А.

Рецензент(ы):

Скирда В.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Аганов А. В.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 656217

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Рыжкин С.А. , SARyzhkin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

1. должен знать:

Оборудование для рентгеновской компьютерной томографии, устройство и принципы работы. Диапазоны

измерений, погрешности приборов. Выбор оптимальных параметров и режимов работы регистрирующей

аппаратуры. Проведение определенных процедур, указанных в программах качества.

Воздействие ионизирующих

излучений на человека, основные принципы и нормы радиационной безопасности пациентов и персонала.

Нормативные документы по РБ. Физические основы метода рентгеновской компьютерной томографии.

Аппаратное обеспечение рентгеновских компьютерных томографов и назначение их основных блоков. Принципы

кодирования информации в томографии. Физические факторы, обеспечивающие контраст и соотношение

сигнал/шум изображения. Факторы, влияющие на точность измерений. Возникающие опасные и вредные

факторы.

2. должен уметь:

Использовать и контролировать характеристики аппаратуры. Обрабатывать результаты измерений, использовать

приборы. Использовать и осуществлять контроль характеристик аппаратуры. Осуществлять конкретные

технологические процедуры обеспечения РБ, выбирать рациональные методы томографической диагностики;

формулировать требования к отдельным блокам томографических комплексов, условиям их эксплуатации;

оценивать качество полученных результатов; выявлять причину появления артефактов изображений;

рассчитывать погрешность измерений.

3. должен владеть:

Навыками работы на рентгеновском компьютерном томографе. Навыками анализа качества изображений

пациентов с различными заболеваниями. Навыками организации обеспечения качества диагностических

процедур. Навыками по обеспечению РБ.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания и навыки на практике.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Для изучения дисциплины 'Компьютерная томография' обучающиеся должны знать основы ядерной физики, свойства электромагнитных волн, спектр электромагнитных излучений, основы информатики и компьютерной техники.

Освоение дисциплины 'Компьютерная томография' лежит в основе дальнейшего изучения вопросов связанных с позитронно-эмиссионной томографии, другими методами лучевой диагностики и лучевой терапии.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-10 (профессиональные компетенции)	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности
ПК-15 (профессиональные компетенции)	готовностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры
ПК-17 (профессиональные компетенции)	способностью владеть методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений
ПК-2 (профессиональные компетенции)	готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов
ПК-22 (профессиональные компетенции)	готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Оборудование для рентгеновской компьютерной томографии, устройство и принципы работы. Диапазоны измерений, погрешности приборов. Выбор оптимальных параметров и режимов работы регистрирующей аппаратуры. Проведение определенных процедур, указанных в программах качества. Воздействие ионизирующих излучений на человека, основные принципы и нормы радиационной безопасности пациентов и персонала. Нормативные документы по РБ. Физические основы метода рентгеновской компьютерной томографии.

Аппаратное обеспечение рентгеновских компьютерных томографов и назначение их основных блоков. Принципы кодирования информации в томографии. Физические факторы, обеспечивающие контраст и соотношение сигнал/шум изображения. Факторы, влияющие на точность измерений. Возникающие опасные и вредные факторы.

2. должен уметь:

Использовать и контролировать характеристики аппаратуры. Обрабатывать результаты измерений, использовать приборы. Использовать и осуществлять контроль характеристик аппаратуры. Осуществлять конкретные технологические процедуры обеспечения РБ, выбирать рациональные методы томографической диагностики; формулировать требования к отдельным блокам томографических комплексов, условиям их эксплуатации; оценивать качество полученных результатов; выявлять причину появления артефактов изображений; рассчитывать погрешность измерений.

3. должен владеть:

Навыками работы на рентгеновском компьютерном томографе. Навыками анализа качества изображений пациентов с различными заболеваниями. Навыками организации обеспечения качества диагностических процедур. Навыками по обеспечению РБ.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания и навыки на практике.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в лучевую диагностику	8	1	4	0	4	Устный опрос
2.	Тема 2. Основы компьютерной томографии	8	2	6	0	6	Контрольная работа
3.	Тема 3. Компьютерная томография в диагностике заболеваний	8	3-4	6	0	6	Устный опрос
4.	Тема 4. Чрезкатетерная болюсная ангиография	8	5	4	0	4	Устный опрос
5.	Тема 5. КТ в пульмонологии	8	6	4	0	4	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Органы брюшной полости и забрюшинного пространства	8	7	4	0	4	Устный опрос
7.	Тема 7. Клинико-диагностические случаи	8	8	4	0	4	Устный опрос
8.	Тема 8. КТ в лучевой диагностике неотложных состояний	8	9	4	0	4	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			36	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в лучевую диагностику

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Открытие В. Рентгеном 1895г. X-лучей. Открытие явления радиоактивности. Изобретение метода рентгеновской компьютерной томографии.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Современное состояние лучевой диагностики. Методы лучевой диагностики.

Тема 2. Основы компьютерной томографии

лекционное занятие (6 часа(ов)):

ОБЩАЯ МЕТОДИКА КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ. Отличия КТ от рентгенографии. Основные принципы КТ.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Основы выработки КТ- сигнала. Принципы формирования КТ-изображения.

Тема 3. Компьютерная томография в диагностике заболеваний

лекционное занятие (6 часа(ов)):

КТ при заболеваниях и травмах органов грудной клетки. КТ при заболеваниях органов брюшной полости. КТ при заболеваниях забрюшинного пространства. КТ заболеваний органов малого таза.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

КТ при заболеваниях и травмах органов грудной клетки: опухоли легких и дыхательных путей, пневмокониозы, воспалительные заболевания и др. КТ при заболеваниях органов брюшной полости: КТ печени, поджелудочной железы, селезенки. КТ при заболеваниях забрюшинного пространства: КТ почек и надпочечников. КТ заболеваний органов малого таза: КТ органов женского и мужского таза.

Тема 4. Чрезкатетерная болюсная ангиография

лекционное занятие (4 часа(ов)):

КТ ангиография.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Методики выполнения КТ ангиографии.

Тема 5. КТ в пульмонологии

лекционное занятие (4 часа(ов)):

КТ диагностика заболеваний органов грудной полости

лабораторная работа (4 часа(ов)):

КТ диагностика заболеваний органов грудной полости: опухоли легких и дыхательных путей, пневмокониозы, воспалительные заболевания и др.

Тема 6. Органы брюшной полости и забрюшинного пространства

лекционное занятие (4 часа(ов)):

КТ при заболеваниях органов брюшной полости. КТ при заболеваниях забрюшинного пространства

лабораторная работа (4 часа(ов)):

КТ при заболеваниях органов брюшной полости: КТ печени, поджелудочной железы, селезенки. КТ при заболеваниях забрюшинного пространства: КТ почек и надпочечников.

Тема 7. Клинико-диагностические случаи

лекционное занятие (4 часа(ов)):

КТ визуализация КСС. КТ в диагностике аномалий развития органов брюшной полости и забрюшинного пространства.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Разбор клинических случаев. Изучения архивов диагностических КТ-изображений.

Тема 8. КТ в лучевой диагностике неотложных состояний

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Роль и место КТ в лучевой диагностике неотложных состояний.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Разбор клинических случаев. Изучения архивов диагностических КТ-изображений выполненных при неотложных состояний

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение в лучевую диагностику	8	1	подготовка к устному опросу	6	Устный опрос
2.	Тема 2. Основы компьютерной томографии	8	2	подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
3.	Тема 3. Компьютерная томография в диагностике заболеваний	8	3-4	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
4.	Тема 4. Чрезкатетерная болюсная ангиография	8	5	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
5.	Тема 5. КТ в пульмонологии	8	6	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
6.	Тема 6. Органы брюшной полости и забрюшинного пространства	8	7	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
7.	Тема 7. Клинико-диагностические случаи	8	8	подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. КТ в лучевой диагностике неотложных состояний	8	9	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Работа на практических занятиях предполагает активное участие в дискуссиях. Для подготовки к занятиям

рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и

группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на

которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует

собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты:

- постановка проблемы;
- варианты решения;
- аргументы в пользу тех или иных вариантов решения.

На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по

рассматриваемому вопросу.

При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете.

При написании рефератов в материале следует выделить небольшое количество (не более 5) заинтересовавших

Вас проблем и сгруппировать материал вокруг них. Следует добиваться чёткого разграничения отдельных

проблем и выделения их частных моментов.

При подготовке к итоговым формам контроля необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые

разбирались на семинарах в течение семестра

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение в лучевую диагностику

Устный опрос , примерные вопросы:

Современное состояние лучевой диагностики. Методы лучевой диагностики.Открытие В. Рентгеном 1895г. X-лучей. Открытие явления радиоактивности. Изобретение метода рентгеновской компьютерной томографии.

Тема 2. Основы компьютерной томографии

Контрольная работа , примерные вопросы:

ОБЩАЯ МЕТОДИКА КОМПЬЮТЕРНО-ТОМОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ. Отличия КТ от рентгенографии. Основные принципы КТ. сновы выработки КТ- сигнала. Принципы формирования КТ-изображения.

Тема 3. Компьютерная томография в диагностике заболеваний

устный опрос , примерные вопросы:

Показания к проведению компьютерной томографии: абсолютные и относительные. Приоритетные направления КТ диагностики.

Тема 4. Чрезкатетерная болюсная ангиография

устный опрос , примерные вопросы:

Контрастное усиление. Контрастные препараты. Контрастные препараты для компьютерной томографии. Способы введения контрастного вещества. КТ-ангиография. КТ-перфузия. КТ-коронарография.

Тема 5. КТ в пульмонологии

устный опрос , примерные вопросы:

Заболевания легких и бронхов. Заболевания средостения. Заболевания плевры. Методика КТ сканирования при заболеваниях органов грудной полости. Дифференциальная диагностика туберкулеза легких и пневмонии. Рак легкого.

Тема 6. Органы брюшной полости и забрюшинного пространства

устный опрос , примерные вопросы:

Диффузные и очаговые поражения органов брюшной полости и забрюшинного пространства. Очаговые поражения печени: дифференциальная диагностика. Очаговые поражения почек: дифференциальная диагностика.

Тема 7. Клинико-диагностические случаи

устный опрос , примерные вопросы:

Карбункул почки: КТ признаки. Абсцесс большой поясничной мышцы: КТ признаки. Опухоль желудка: КТ признаки. ТЭЛА: КТ признаки.

Тема 8. КТ в лучевой диагностике неотложных состояний

устный опрос , примерные вопросы:

Неотложные состояния: травматические и нетравматические. Черепно-мозговая травма: классификация. Внутрочерепные гематомы и переломы костей черепа. Компрессионный перелом позвоночника. Травма диафрагмы. Травма живота.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

1. Свойства рентгеновских лучей.
2. Рентгеновская трубка, устройство.
3. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение.
4. Развитие компьютерной томографии: поколения томографов.
5. Мультиспиральная компьютерная томография.
6. Методы регистрации эффективных доз облучения пациентов при РКТ.
7. Компьютерная томография с двумя источниками излучения.
8. Контрастное усиление. Цель применения.
9. Методики определения эксплуатационных характеристик РКТ-томографов.
10. Инжектор для болюсного введения контрастного вещества: типы, принцип работы.
11. Основные типы получения информации о сосудах: КТ-ангиография, КТ-перфузия, КТ-коронарография.
12. Контроль качества диагностических изображений при РКТ.
13. ОНМК: ишемический инсульт. Сроки проведения КТ, методики.
14. ЧМТ. Классификация по степени тяжести. Возможности КТ.

15. Использование фантомов при техническом обслуживании РКТ.
16. ОНМК: геморрагический инсульт. Дифференциальная диагностика.
17. ЧМТ. КТ в диагностике переломов костей черепа.
18. Понятие CTDI.
19. КТ органов грудной полости: показания, результаты.
20. КТ в диагностике пневмоний.
21. Понятие DLP.
22. КТ диагностика очаговых поражений печени. Основные принципы.
23. КТ критерии гемангиом печени.
24. Оборудование для контроля качества и эксплуатационных параметров РКТ.
25. Дегенеративно-дистрофические изменения позвоночника в КТ изображении.
26. Возможности КТ в диагностике аномалий развития органов брюшной полости и забрюшинного пространства.
27. Законодательство в области обеспечения радиационной безопасности при выполнении РКТ-исследования.
28. Возможности КТ в диагностике неотложных состояний.
29. Методы лучевой диагностики.
30. Требования к организации работы в отделениях (кабинетах) РКТ.
31. Назовите типы устройства детекторов в четырехсрезовых МДКТ.
32. Что из себя представляет последовательный (аксиальный) режим сканирования.
33. Как питч-фактор влияет на дозу.
34. Каков набор детекторов в 16-срезовом МД КТ
35. Что такое спиральный (винтовой) режим сканирования.
36. Какова разница между дозами облучения при аксиальном и спиральном сканировании.
37. Что такое поле обзора (FOV).
38. В чем преимущества МДКТ (МСКТ)
39. Что такое последовательный (аксиальный) режим сканирования.
40. Назовите характеристики выполнения КТ-исследований, влияющие на дозу облучения пациента.
41. Классификация йодсодержащих рентгеноконтрастных средств.
42. Что включает в себя КТ-планирование лучевой терапии.
43. Как связаны шум и доза при выполнении КТ.
44. Какие параметры сканирования на КТ-аппаратах влияют на дозу облучения.
45. Что такое скользящее кольцо гентри

7.1. Основная литература:

1. Лучевая диагностика: учебник / Под ред. Г.Е. Труфанова. 2013. - 496 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970425152.html>
2. Лучевая диагностика и терапия. Общая лучевая диагностика : учебник : в 2 т. / С. К. Терновой [и др.]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - Т. 1. - 232 с.
<http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970429891.html>
3. Лучевая терапия: учебник. Труфанов Г.Е., Асатурян М.А., Жаринов Г.М. и др. / Под ред. Г.Е. Труфанова. 2013. - 208 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970425145.html>

7.2. Дополнительная литература:

1. Атомная физика. Теоретические основы и лабораторный практикум: Уч. пос. / В.Е.Граков, С.А.Маскевич и др.; Под общ. ред. А.П.Клищенко. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 333с. <http://znanium.com/bookread.php?book=218015#none>
2. Физика и биофизика: учебник. Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М. 2010. - 480 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970416440.html>

7.3. Интернет-ресурсы:

Cormack A.M. Early Two-Dimensional Reconstruction and Recent Topics Stemming from It - http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1979/cormack-lecture.html
Hounsfield G.N. Computed Medical Imaging - http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1979/cormack-lecture.html
Лучевая диагностика - <http://www.medscape.org/radiology>
Портал радиологов - <http://radiomed.ru/>
Российский электронный журнал лучевой диагностики - <http://rejr.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Компьютерная томография" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Освоение дисциплины "Компьютерная томография" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из

интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами

воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных

документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора,

автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны

преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с

техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон,

беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI.

Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства

в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность

легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия,

презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной

для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в

процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным

доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное

обеспечение

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии" и профилю подготовки не предусмотрено.

Автор(ы):

Рыжкин С.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Скирда В.Д. _____

"__" _____ 201__ г.