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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Введение в специальность Б1.В.ОД.17

Направление подготовки: 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии
Профиль подготовки: не предусмотрено
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Савинков А.В. , Скирда В.Д.

Рецензент(ы):
Фаткуллин Н.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Скирда В. Д.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института физики:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 6163718

Казань
2018

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) доцент, к.н. Савинков А.В. Кафедра физики молекулярных систем Отделение физики , Andrey.Savinkov@kpfu.ru ; заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Скирда В.Д. Кафедра физики молекулярных систем Отделение физики , Vladimir.Skirda@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является обеспечение приобретения профессиональных компетенций в области биотехнических систем и технологий

путем формирования системы знаний и представлений о данной отрасли как одного из современных наукоемких направлений деятельности

человека, которое базируется на обширных фундаментальных знаниях физики, химии, биологии, медицины, технологии производства и права.

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'Б1.В.ОД.17 Дисциплины (модули)' основной профессиональной образовательной программы 12.03.04 'Биотехнические системы и технологии (не предусмотрено)' и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, в 1 семестре.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.17 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина 'Введение в специальность' в учебном плане находится в обязательных дисциплинах в вариативной части блока 1 'Дисциплины (модули)' и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 12.03.04 'Биотехнические системы и технологии'.

Общая трудоемкость дисциплины - 2 ЗЕ (72 часа).

Для освоения дисциплины студенту необходимы базовые знания по курсам 'Биология', 'Физика', 'Химия', 'Органическая химия' средней общеобразовательной школы.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7 (общекультурные компетенции)	способность к самоорганизации и образованию.
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способность выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

2. должен уметь:

3. должен владеть:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- к самоорганизации и образованию;

- выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 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. Структура учебного плана, взаимосвязь дисциплин.	1	1	2	0	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Структура и классификация биотехнических систем и технологий	1	2-4	2	4	0	Устный опрос
3.	Тема 3. Техническое обеспечение биотехнических систем медицинского назначения	1	5-10	6	6	0	Презентация Контрольная работа Дискуссия
4.	Тема 4. Современные наукоемкие подходы, аппараты и системы диагностической визуализации	1	11-18	8	8	0	Контрольная работа Дискуссия

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Зачет
	Итого			18	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Структура учебного плана, взаимосвязь дисциплин.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

История Института физики и его основных подразделений. История становления специальности. Область и задачи профессиональной деятельности направления подготовки "Биотехнические системы и технологии". Краткий обзор истории, современного состояния, круга проблем и перспектив развития биотехнических систем и технологий медицинского назначения. Учебный план и взаимосвязь дисциплин. Достигаемые компетенции выпускников. Основное направления специальности. Организация практик, формирование заданий на курсовые работы и ВКР. Требования к их выполнению.

Тема 2. Структура и классификация биотехнических систем и технологий

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Обобщенная структура биотехнических систем и технологий. Принципы и виды классификации биотехнических систем. Основные функции биотехнических систем. Техническая поддержка биотехнических систем. Роль IT или цифровых технологий. Роль электроники в современных биотехнических системах. Основные типы электронных электронных узлов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

1. Понятие - биотехническая система 2. Понятие - биотехнические технологии 3. Задачи и направления деятельности специалистов в области биотехнических систем и технологий. 4. Классификация биотехнических систем по исполняемой функции. 5. Классификация биотехнических систем по по принципу действия. 6. Основное направление подготовки, реализуемое в Институте физики КФУ по направлению "Биотехнические системы и технологии" 7. Роль радиоэлектроники, и цифровых технологий при реализации биотехнических систем. Приведите примеры. 8. Классификация медицинских приборов по решаемым задачам. 9. Классификация медицинских приборов по физическому принципу. 10. Почему Вы выбрали данное направление подготовки и какие компетенции Вы считаете для себя наиболее важными?

Тема 3. Техническое обеспечение биотехнических систем медицинского назначения

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Биологический объект как объект исследований. Сложность получения диагностической информации и ее интерпретации. Основные виды регистрируемой биофизической информации. Взаимодействие физических полей с биообъектами, их лечебные свойства и разрушающее действие. Классификация электронных приборов, аппаратов, систем и комплексов медицинского назначения. Современная элементная база медицинского приборостроения. Применение средств вычислительной техники в составе медицинских приборов и систем. Медицинская диагностическая и физиотерапевтическая аппаратура.

практическое занятие (6 часа(ов)):

1. Биологический объект как объект исследований. 2. Виды диагностической информации. Классификация. 3. Методы диагностики. Классификация. 4. Основные физические принципы, применяемые в медицинских приборах и биотехнических системах. 5. Вычислительная техника в биотехнических системах. 6. Основные различия биотехнических систем, предназначенных для диагностики и для лечения. 7. Взаимодействие физических полей с биообъектами. 8. Экологические биотехнические системы. 9. Биотехнические системы мониторинга. 10. Роль электроники в реализации биотехнических систем. 11. Особенности систем и аппаратов медицинского назначения. 12. Историческая хронология создания медицинских приборов. 13. Основные электронные узлы, применяемые в медицинской и диагностической аппаратуре.

Тема 4. Современные наукоемкие подходы, аппараты и системы диагностической визуализации

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Основные типы и назначение аппаратов и систем диагностической визуализации. Их роль в решении задач мониторинга состояния организма и диагностирования заболеваний. Классификация систем диагностической визуализации по физическим принципам. Роль и основные физические принципы компьютерной и позитронно-эмиссионной томографии. Особенности магнитно-резонансной томографии. Перспективы развития.

практическое занятие (8 часа(ов)):

1. Понятие - биотехническая система достаточно однозначно, или оно слишком широко? 2. Возможно ли использовать принцип магнитного резонанса в эндоскопических исследованиях? 3. Что общего между УЗИ и Эхо-локацией? 4. Какие методы исследования могут быть отнесены к разряду систем диагностической визуализации, а какие - нет? 5. Можно ли осуществить МРТ-исследования в условиях, когда пациент не помещается внутрь магнитной системы? 6. История магнитного резонанса: от открытия до МРТ. Почему этот процесс оказался таким долгим? 7. Как мы видим будущее биотехнических систем и технологий? 8. Может ли врача заменить искусственный интеллект? 9. Что такое нейросетевые технологии и можно ли их применить для развития биотехнических систем? 10. Открытию магнитного резонанса уже более 70 лет. Возможно ли дальнейшее развитие?

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. Структура учебного плана, взаимосвязь дисциплин.	1	1	подготовка к устному опросу	4	Устный опрос
2.	Тема 2. Структура и классификация биотехнических систем и технологий	1	2-4	подготовка к дискуссии	4	дискуссия
				подготовка к устному опросу	4	Устный опрос
3.	Тема 3. Техническое обеспечение биотехнических систем медицинского назначения	1	5-10	подготовка к дискуссии	4	Дискуссия
				подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
				подготовка к презентации	4	Презентация

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Современные наукоемкие подходы, аппараты и системы диагностической визуализации	1	11-18	подготовка к дискуссии	4	Дискуссия
				подготовка к контрольной работе	8	Контрольная работа
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В образовательном процессе предполагается использование:

- как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств, мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на практических занятиях по предложенной тематике.

- лекционной аудитории, оборудованной интерактивной доской и медиапроектором;

Соотношение аудиторных и внеаудиторных форм работы соответствует требования ФГОС для данного направления подготовки.

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

Тема 1. Введение. Структура учебного плана, взаимосвязь дисциплин.

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Понятие - биотехническая система 2. Понятие - биотехнические технологии 3. Задачи и направления деятельности специалистов в области биотехнических систем и технологий. 4. Классификация биотехнических систем по исполняемой функции. 5. Классификация биотехнических систем по по принципу действия.

Тема 2. Структура и классификация биотехнических систем и технологий

дискуссия , примерные вопросы:

1. Понятие - биотехническая система достаточно однозначно, или оно слишком широко? 2. Возможно ли использовать принцип магнитного резонанса в эндоскопических исследованиях? 3. Что общего между УЗИ и Эхо-локацией? 4. Какие методы исследования могут быть отнесены к разряду систем диагностической визуализации, а какие - нет?

Устный опрос , примерные вопросы:

6. Основное направление подготовки, реализуемое в Институте физики КФУ по направлению "Биотехнические системы и технологии" 7. Роль радиоэлектроники, и цифровых технологий при реализации биотехнических систем. Приведите примеры. 8. Классификация медицинских приборов по решаемым задачам. 9. Классификация медицинских приборов по физическому принципу. 10. Почему Вы выбрали данное направление подготовки и какие компетенции Вы считаете для себя наиболее важными?

Тема 3. Техническое обеспечение биотехнических систем медицинского назначения

Дискуссия , примерные вопросы:

5. Можно ли осуществить МРТ-исследования в условиях, когда пациент не помещается внутрь магнитной системы? 6. История магнитного резонанса: от открытия до МРТ. Почему этот процесс оказался таким долгим? 7. Как мы видим будущее биотехнических систем и технологий?

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Обзор и классификация медицинской техники. 2. Классификация медицинской техники с точки зрения решаемых задач. 3. Классификации медицинской аппаратуры по виду используемой энергии и по техническому назначению. 4. Критерии оценки эффективности медицинской аппаратуры. 5. Типовая структурная схема медицинского прибора. Основные технические характеристики медицинского прибора. 6. Историческая хронология создания медицинских приборов. 7. Диагностические медицинские приборы. 8. Измерение электрофизиологических показателей. Показатели прямого измерения. 9. Показатели преобразовательного измерения. Показатели косвенного измерения. 10. Электрокардиографы и электроэнцефалографы. 11. Средства визуализации внутренних органов человека. 12. Рентгеноскопическая аппаратура. 13. Рентгеновские реконструктивные томографы.

Презентация , примерные вопросы:

Примерные темы презентаций: 1. Биологический объект как объект исследований. 2. Виды диагностической информации. Классификация. 3. Методы диагностики. Классификация. 4. Основные физические принципы, применяемые в медицинских приборах и биотехнических системах. 5. Вычислительная техника в биотехнических системах. 6. Основные различия биотехнических систем, предназначенных для диагностики и для лечения. 7. Взаимодействие физических полей с биообъектами. 8. Экологические биотехнические системы. 9. Биотехнические системы мониторинга. 10. Роль электроники в реализации биотехнических систем. 11. Особенности систем и аппаратов медицинского назначения. 12. Историческая хронология создания медицинских приборов. 13. Основные электронные узлы, применяемые в медицинской и диагностической аппаратуре.

Тема 4. Современные наукоемкие подходы, аппараты и системы диагностической визуализации

Дискуссия , примерные вопросы:

8. Может ли врача заменить искусственный интеллект? 9. Что такое нейросетевые технологии и можно ли их применить для развития биотехнических систем? 10. Открытию магнитного резонанса уже более 70 лет. Возможно ли дальнейшее развитие?

Контрольная работа , примерные вопросы:

14. Приборы для ультразвуковых исследований. 15. Магнитно-резонансные томографы. 16. Классификация биотехнических систем. 17. Основные структурные схемы биотехнических систем, характеристики их работы. 18. Биотехнические системы, используемые в терапии. 19. Виды информационного обмена, существующие в живых и неживых системах. 20. Понятие информации и как она используется в биотехнических системах. 21. Основные подходы в визуализации диагностической и медицинской информации. 22. УЗИ, как метод диагностической визуализации. Принцип действия и назначение. 23. Радиационная медицина. Назначение и принцип действия. 24. Эмиссионно-позитронная томография. Назначение. 25. Компьютерная томография. Назначение и основной принцип действия. 26. Магнитный резонанс в медицине и диагностике. 27. Понятие ядерного магнитного резонанса. 28. Магнитно-резонансная томография. Особенности и направления развития.

Итоговая форма контроля

зачет

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету:

1. Обзор и классификация медицинской техники.

2. Классификация медицинской техники с точки зрения решаемых задач.

3. Классификации медицинской аппаратуры по виду используемой энергии и по техническому назначению.

4. Критерии оценки эффективности медицинской аппаратуры.

5. Типовая структурная схема медицинского прибора. Основные технические характеристики медицинского прибора.

6. Историческая хронология создания медицинских приборов.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

7. Диагностические медицинские приборы.
8. Измерение электрофизиологических показателей. Показатели прямого измерения.
9. Показатели преобразовательного измерения. Показатели косвенного измерения.
10. Электрокардиографы и электроэнцефалографы.
11. Средства визуализации внутренних органов человека.
12. Рентгеноскопическая аппаратура.
13. Рентгеновские реконструктивные томографы.
14. Приборы для ультразвуковых исследований.
15. Магнитно-резонансные томографы.
16. Классификация биотехнических систем.
17. Основные структурные схемы биотехнических систем, характеристики их работы.
18. Биотехнические системы, используемые в терапии.
19. Виды информационного обмена, существующие в живых и неживых системах.
20. Понятие информации и как она используется в биотехнических системах.
21. Классификация биотехнических систем по исполняемой функции.
22. Классификация биотехнических систем по по принципу действия.
23. Вычислительная техника в биотехнических системах.
24. Основные различия биотехнических систем, предназначенных для диагностики и для лечения.
25. Роль электроники в реализации биотехнических систем.
26. Дайте сравнительную оценку показателей безопасности УЗИ, эмиссионно-позитронной и компьютерной томографии.
27. Магнитно-резонансная томография (МРТ). Достоинства и недостатки.
28. Почему МРТ относится к безопасным методам исследования.

7.1. Основная литература:

1. В.Г. Лещенко, Медицинская и биологическая физика [Текст - электронный документ]: учеб. пособие / В.Г. Лещенко, Г.К. Ильич. ? Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. ? 552 с
http://znanium.com/catalog/product/766789

2. Шульгин Б.В. Новые детекторные материалы и устройства [Текст - электронный документ] / Шульгин Б.В., Черепанов А.Н., Шульгин Д.Б., М.: Физматлит. - 2009. - 360 с.
https://e.lanbook.com/reader/book/2308/#2

3. Илясов Л.В. Физические основы и технические средства медицинской визуализации: Учебное пособие [Текст - электронный документ]. - 2-е изданиею - СПб.: Издательство 'Лань'. - 2017. - 324 с.
https://e.lanbook.com/reader/book/95140/#2

7.2. Дополнительная литература:

1. Сергеев Н.Е., Системы искусственного интеллекта. Часть 1 [ ]: Учебное пособие / Сергеев Н.Е. - Таганрог:Южный федеральный университет, 2016. - 118 с.
http://znanium.com/catalog/product/991954

2. Кудряшов Ю.Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения. Кудряшов Ю.Б., Перов Ю.Ф., Рубин А.Б. Учебник для вузов [Текст - Электронный документ]: - М.: Физматлит, - 2008, - 184 с.
https://e.lanbook.com/reader/book/2221/#2

7.3. Интернет-ресурсы:

Биомедицинская инженерия и электроника - http://biofbe.esrae.ru/

Биотехнические системы - http://ilab.xmedtest.net/?q=node%2F151

БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: ТЕОРИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ - http://edulib.pgta.ru/els/teoriya_biotehn_sistem.pdf

Биотехнические системы: теория и проектирование - https://studfiles.net/preview/6385509/

Классификация биотехнических систем - https://vuzlit.ru/260990/klassifikatsiya_biotehnicheskih_sistem

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО БИОТЕХНИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ - http://www.volgmed.ru/uploads/files/2015-4/40294-biotehnicheskie_sistemy_medicinskogo_naznacheniya.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Введение в специальность" 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 оборудованием 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 Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

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.

- аудитория для проведения лекций, проведения практических занятий, а также представления презентаций с интерактивной доской и компьютером. Вместимость более 20 человек.

- 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 Cre i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audi, 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 оборудованием 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):
Скирда В.Д. _____
Савинков А.В. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Фаткуллин Н.Ф. _____
"__" _____ 201 __ г.