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

Основы конструирования биотехнических систем Б1.Б.21

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

Автор(ы):
Александров А.С.

Рецензент(ы):
Скирда В.Д.

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 6164118

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) ассистент, б/с Александров А.С. Кафедра физики молекулярных систем Отделение физики , Aleksandrov.Artem.Sergeyevich@gmail.com

1. Цели освоения дисциплины

Данный курс предусматривает подготовку студентов в области разработки и проектирования следующих составных элементов биотехнических систем, медицинских приборов, аппаратов и комплексов:

- первичных и вторичных источников питания, включая источники с импульсным и высокочастотным преобразованием;
- активных фильтров, формирующих необходимую полосу пропускания измерительных каналов диагностических приборов;
- генераторов и усилителей различного типа, применяемых в медицинской технике;
- устройств гальванической развязки между рабочей и вторичной частями приборов;
- обоснованного выбора аналого-цифровых преобразователей в изделиях МТ;
- устройств автоматического регулирования усилением усилительных устройств.
- обоснованный выбор электрохимических источников питания

Целью освоения дисциплины является изложение на системном уровне основных принципов разработки и проектирования различных видов электронных медицинских аппаратов, приборов и систем.

Задачами освоения дисциплины являются: приобретение навыков обоснования технических требований к приборам, аппаратам и системам, применяемым в медицинской практике; умение выполнять расчеты основных узлов приборов, аппаратов и систем МЭТ, используя современное программное обеспечение; согласовывать параметры приборов, аппаратов и систем для терапии, диагностики и хирургии с параметрами биообъекта; устанавливать требования и нормы при разработке программ и методик испытаний приборов и систем.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.21 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 4 курсе, 7, 8 семестры.

Курс 'Основы конструирования биотехнических систем' логически увязан со всеми дисциплинами указанного цикла. Успешное усвоение данного курса требует знаний физики и математики в рамках изучаемых программ. Теоретическая составляющая курса дополняется практическими занятиями в лабораториях радиоэлектроники Института физики и сочетается с другими практическими занятиями, где используются физические методы исследований, физические приборы и статистическая обработка результатов измерений.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем
ПК-12 (профессиональные компетенции)	способностью организовывать работу малых групп исполнителей
ПК-15 (профессиональные компетенции)	готовностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способностью разрабатывать инструкции для персонала по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения биомедицинских и экологических лабораторий
ПК-18 (профессиональные компетенции)	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов биомедицинской и экологической техники
ПК-19 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники
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-20 (профессиональные компетенции)	готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий
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
ПК-6 (профессиональные компетенции)	готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способностью владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники
ПК-9 (профессиональные компетенции)	готовностью к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Студенты должен демонстрировать знания в: обозначениях элементов электронной техники; назначении активных и пассивных элементов; конструктивно технологических особенностях; классификации элементов по функциональному назначению; условиях эксплуатации, электрических параметрах и амплитудно-частотных свойства элементов.

Студенты должны быть готовы: формулировать исходные данные параметров элементов электронной техники для расчета электрических принципиальных схем; выбирать тип элементов по назначению; объяснять принципы функционирования элементов электронной техники.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) 288 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует в 7 семестре; 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	7	1	2	0	0	Устный опрос
2.	Тема 2. Разработка медико-технических требований	7	2	2	0	0	Устный опрос
3.	Тема 3. Классификация изделий МЭТ	7	3	2	0	0	Письменная работа
4.	Тема 4. Безопасность изделий медицинской техники	7	4	2	0	0	Письменная работа

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Основные общие элементы МЭТ	7	5-6	4	0	0	Реферат
6.	Тема 6. Реализация структуры по требованиям МТТ	7	7-8	4	0	0	Письменная работа
7.	Тема 7. Согласование МЭТ с биообъектом	7	9-10	4	2	0	Письменная работа
8.	Тема 8. Разработка источников питания	7	11-14	8	8	0	Творческое задание Реферат
9.	Тема 9. Разработка измерительных и выходных усилителей.	7	15-18	8	8	0	Творческое задание Реферат
10.	Тема 10. Принципы формирования заданной полосы пропускания. Цифровая фильтрация.	8	1-3	9	6	0	Реферат Творческое задание
11.	Тема 11. Устройства гальванической развязки	8	4-5	6	4	0	Презентация
12.	Тема 12. Генераторы в изделиях МЭТ	8	6-7	6	4	0	Презентация Реферат
13.	Тема 13. Выбор элементной базы, оценка надѐжности	8	8-9	6	4	0	Письменная работа
14.	Тема 14. Составление конструкторской документации	8	10-13	12	16	0	Контрольная работа Реферат Творческое задание
15.	Тема 15. Испытание изделий на соответствие ТУ и МТТ	8	14-15	6	8	0	Устный опрос
16.	Тема 16. Обзор современных тенденций в конструировании биотехнических систем	8	16	3	0	0	Презентация
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Итого			84	60	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Предмет дисциплины и ее задачи. Структура, содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана и роль курса в подготовке дипломированного специалиста по данной специальности. Обязательное соблюдение действующих в РФ стандартов на изделия МТ, учѐт зарубежных стандартов и патентов при реализации изделий для экспорта. Ценность различных источников технической информации.

Тема 2. Разработка медико-технических требований

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Этапы проектирования аппаратуры. Действующая система разработки и постановки продукции на производство медицинских изделий, учѐт существующих нормативных документов по МТ. Разработка медико-технических требований (МТТ), порядок их согласований и утверждения в МЗ РФ. Взаимосвязь МТТ на разрабатываемое изделие и его структурной и функциональными схемами, порядком и объѐмами испытаний для получения разрешения на серийное производство изделия МТ.

Тема 3. Классификация изделий МЭТ

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация изделий МЭТ по функциональному назначению в медико-биологической практике и физическим принципам работы. Общие требования, предъявляемые к МЭТ, сравнение показателей разрабатываемого изделия с аналогами.

Тема 4. Безопасность изделий медицинской техники

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Обеспечение безопасности пациента и медперсонала от электрических, магнитных, радиационных, ультразвуковых и лазерных воздействий. Требования к надѐжности МЭТ по последствиям еѐ отказа для здоровья пациента.

Тема 5. Основные общие элементы МЭТ

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Сетевые и автономные источники питания ЭТ, высокочастотные вторичные преобразователи напряжения, устройства гальванической развязки (одноканальные и многоканальные), формирователи полосы пропускания МЭТ, быстродействующие самопишущие приборы с изменением масштаба времени.

Тема 6. Реализация структуры по требованиям МТТ

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Анализ МТТ, выбор аналогов и прототипа, составление карты технического уровня. Разработка структуры изделия, еѐ разбивка на функционально 15 законченные блоки, количественная оценка технических характеристик элементов структуры. Оценка методических погрешностей изделия при выбранной структуре. Анализ состояния метрологического обеспечения и выявление необходимости в разработке нестандартных средств измерения для выпуска продукции. Анализ требований по патентной чистоте изделия.

Тема 7. Согласование МЭТ с биообъектом

лекционное занятие (4 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Выработка специальных требований к первичным преобразователям, предназначенным для съѐма физиологической информации с пациента, обеспечивающих взаимозаменяемость первичных преобразователей и снижение методических погрешностей измерения. Выработка специальных требований к терапевтическим средствам воздействия, обеспечивающих высокую эффективность лечебного процесса.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач. Согласование импедансов электрических цепей

Тема 8. Разработка источников питания

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Особенности источников питания (ИП), применяемых в МЭТ. Структура ИП с преобразователями напряжения высокочастотного и резонансного типа, высоковольтных и стабилизированных источников. Основы расчѐта ИП различного назначения. Особенности автономных ИП (дефибрилляторов, кардиостимуляторов, слуховых аппаратов и т.п.), обоснованный выбор электрохимических элементов питания. Бесперебойные источники питания малой мощности. Особенности применения зарядных устройств аккумуляторов.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Выбор типа и расчет параметров источника питания по заданным условиям

Тема 9. Разработка измерительных и выходных усилителей.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Особенности инструментальных измерительных усилителей, структурные методы повышения их помехозащищѐнности, основы расчѐта низкочастотных, высокочастотных усилителей. Выходные усилители мощности класса С и Д, основы их расчѐта, согласование с нагрузкой. Усилители с автоматической регулировкой усиления обычного, задержанного, ключевого типа и ВАРУ.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Составление схем и расчет параметров конкретных усилителей.

Тема 10. Принципы формирования заданной полосы пропускания. Цифровая фильтрация.

лекционное занятие (9 часа(ов)):

Передаточные характеристики фильтров различного типа, схемная реализация фильтров и их применимость в диагностической МЭТ. Сопоставление аналоговых и цифровых фильтров, применение гираторов в схемах фильтров. Применение гираторов в качестве элементов фильтров. Реализация фильтров высокого порядка.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Выбор типа фильтра и расчет параметров элементов фильтра по заданным условиям

Тема 11. Устройства гальванической развязки

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Структуры УГР аналогового и цифрового вида, их разновидности и основы расчѐта, метрологические характеристики УГР, особенности многоканальных устройств. Зарубежные микросхемы гальванической развязки, их технические характеристики и структуры.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Выбор типа УГР и расчет параметров по заданным условиям

Тема 12. Генераторы в изделиях МЭТ

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Генераторы RC и LC типов, особенности их применения в МЭТ, цифровые генераторы сигналов специальной формы, кварцевые и СВЧ генераторы. Особенности их расчѐта, стабилизация выходных параметров генерируемых сигналов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Расчет параметров задающих цепей генераторов по заданным условиям

Тема 13. Выбор элементной базы, оценка надѐжности

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Выбор аналоговых и цифровых микросхем, АЦП и ЦАП при реализации изделий МЭТ. Применение элементов R, L и C типов сообразно техническим и метрологическим структурам МЭТ, расчѐтные методы оценки надѐжности изделия.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Расчет надежности конкретных микросхем АЦП и ЦАП

Тема 14. Составление конструкторской документации

лекционное занятие (12 часа(ов)):

Оценка состава КД на изделие и его составные части, структура основных документов (ТО, ИЭ, ПС, ФО, РЭ и др.), особенности их составления.

практическое занятие (16 часа(ов)):

Работа в группах. Составление основных документов РКД на примере готовых моделей.

Тема 15. Испытание изделий на соответствие ТУ и МТТ

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Виды испытаний и их последовательность, действующие нормативные документы, особенности метрологических испытаний, испытания на надѐжность и электробезопасность, составление программы и плана испытаний на надѐжность. Испытания комплексов, содержащих ЭВМ. Особенности медицинских испытаний.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Работа в группах. Проверка составленных на предыдущих занятиях документов РКД других групп на соответствие ТУ и МТТ

Тема 16. Обзор современных тенденций в конструировании биотехнических систем

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Обзор современных тенденций и направле-ний в разработках, развитие современной элемент-ной базы, совершенствование методов испытаний сложных систем. Перечень основных журнальных изданий, необходимых для самостоятельного изу-чения.

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	7	1	подготовка к устному опросу	2	Устный опрос
2.	Тема 2. Разработка медико-технических требований	7	2	подготовка к устному опросу	6	Устный опрос
3.	Тема 3. Классификация изделий МЭТ	7	3	подготовка к письменной работе	6	Письменная работа
4.	Тема 4. Безопасность изделий медицинской техники	7	4	подготовка к письменной работе	6	Письменная работа
5.	Тема 5. Основные общие элементы МЭТ	7	5-6	подготовка к реферату	6	Реферат
6.	Тема 6. Реализация структуры по требованиям МТТ	7	7-8	подготовка к письменной работе	4	Письменная работа
7.	Тема 7. Согласование МЭТ с биообъектом	7	9-10	подготовка к письменной работе	4	Письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Разработка источников питания	7	11-14	подготовка к реферату	5	Реферат
				подготовка к творческому заданию	5	Творческое задание
9.	Тема 9. Разработка измерительных и выходных усилителей.	7	15-18	подготовка к реферату	5	Реферат
				подготовка к творческому заданию	5	Творческое задание
10.	Тема 10. Принципы формирования заданной полосы пропускания. Цифровая фильтрация.	8	1-3	подготовка к реферату	5	Реферат
				подготовка к творческому заданию	5	Творческое задание
11.	Тема 11. Устройства гальванической развязки	8	4-5	подготовка к презентации	8	Презентация
12.	Тема 12. Генераторы в изделиях МЭТ	8	6-7	подготовка к презентации	4	Презентация
				подготовка к реферату	4	Реферат
13.	Тема 13. Выбор элементной базы, оценка надѐжности	8	8-9	подготовка к письменной работе	4	Письменная работа
14.	Тема 14. Составление конструкторской документации	8	10-13	подготовка к контрольной работе	4	Контрольная работа
				подготовка к реферату	5	Реферат
				подготовка к творческому заданию	5	Творческое задание
15.	Тема 15. Испытание изделий на соответствие ТУ и МТТ	8	14-15	подготовка к устному опросу	6	Устный опрос
16.	Тема 16. Обзор современных тенденций в конструировании биотехнических систем	8	16	подготовка к презентации	4	Презентация
	Итого				108	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Методическая модель преподавания дисциплины основана на применении активных и интерактивных методов обучения. Принципами организации учебного процесса являются:

- выбор методов преподавания в зависимости от различных факторов, влияющих на организацию учебного процесса;
- активное участие слушателей в учебном процессе;
- приведение примеров применения изучаемого теоретического материала к реальным практическим ситуациям.

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

Тема 1. Введение

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Что такое медицинская техника? 2. Что является главной целью дисциплины?

Тема 2. Разработка медико-технических требований

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Цель и назначение разработки? 2. Что такое проектирование? 3. Основные этапы разработки. 4. Особенности разработки МТ

Тема 3. Классификация изделий МЭТ

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Классификация изделий МЭТ. 2. Какие основные требования предъявляемое к МЭТ? 3. Какие аппараты используют в визуальной диагностике? 4. Какие аппараты используют в функциональной диагностике?

Тема 4. Безопасность изделий медицинской техники

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Особенности требований безопасности для МЭТ 2. От каких воздействий необходимо обезопасить пациентов и мед. персонал 3. Какие требования предъявляются к надежности МЭТ по последствиям еѐ отказа для здоровья пациента

Тема 5. Основные общие элементы МЭТ

Реферат , примерные вопросы:

1. Основные средства МЭТ. 2. Устройства гальванической развязки. 3. Источники питания 4. Генераторы в изделиях МЭТ. 5. Усилители в МЭТ.

Тема 6. Реализация структуры по требованиям МТТ

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Что такое конструирование? 2. Что такое патентная чистота? 3. В каких случаях материалы(вещества)проверяются на патентную частоту?

Тема 7. Согласование МЭТ с биообъектом

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Оборудование поддержания жизни пациента 2. Терапевтическое оборудование 3. Диагностическое оборудование 4. Оборудование для транспортировки пациента

Тема 8. Разработка источников питания

Реферат , примерные вопросы:

1. Источник питания. 2. Основные требования к источникам питания 3. Линейные источники питания 4. Импульсные источники питания 5. Гальванические элементы

Творческое задание , примерные вопросы:

Выбрать оптимальную схему и рассчитать параметры ИП по заданным требованиям

Тема 9. Разработка измерительных и выходных усилителей.

Реферат , примерные вопросы:

1. Электронный усилитель. 2. УНЧ. 3. УВЧ. 4. ФЭУ 5. Инструментальные усилители.

Творческое задание , примерные вопросы:

Выбрать оптимальную схему и рассчитать параметры усилителя по заданным требованиям

Тема 10. Принципы формирования заданной полосы пропускания. Цифровая фильтрация.

Реферат , примерные вопросы:

1. Фильтрация сигнала. 2. Пассивные фильры. 3. Активные фильтры. 4. Цифровые фильтры

Творческое задание , примерные вопросы:

Выбрать оптимальную схему и рассчитать параметры фильтра по заданным требованиям

Тема 11. Устройства гальванической развязки

Презентация , примерные вопросы:

1. Что такое гальваническая развязка 2. Типы гальванических развязок. 3. AC-AC развязки. 4. DC-DC развязки.

Тема 12. Генераторы в изделиях МЭТ

Презентация , примерные вопросы:

1. Какие виды генераторов используются в МЭТ. 2. Требования к генераторам в МЭТ

Реферат , примерные вопросы:

1. Генераторы RC-типа 2. Генераторы LC-типа 3. Кварцевые генераторы. 4. Цифровые синтезаторы

Тема 13. Выбор элементной базы, оценка надѐжности

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Что такое надежность. 2. Что такое отказ. 3. Что такое ремонтопригодность. 4. Что такое эксплуатация.

Тема 14. Составление конструкторской документации

Контрольная работа , примерные вопросы:

1. Классификация конструкторских документов. 2. Виды текстовых документов. 3. Виды графических документов. 4. Состав РКД. 5. Основные требования к чертежам.

Реферат , примерные вопросы:

1. Этапы разработки изделия. 2. Техническое задание. 3. Техническое предложение. 4. Эскизный проект. 5. Технические проект. 6. Рабочая документация.

Творческое задание , примерные вопросы:

Составление РКД на устройство

Тема 15. Испытание изделий на соответствие ТУ и МТТ

Устный опрос , примерные вопросы:

1. Что такое испытание. 2. Виды испытаний. 3. Основные характеристики испытаний.

Тема 16. Обзор современных тенденций в конструировании биотехнических систем

Презентация , примерные вопросы:

1. Современные тенденции в технике КТ. 2. Современные тенденции в технике МРТ. 3. Современные тенденции в технике УЗИ. 4. Современные тенденции в технике лечебного оборудования. 5. Современные тенденции в технике диагностического оборудования.

Итоговая форма контроля

экзамен

Примерные вопросы к экзамену:

1. Что такое медицинская техника?
2. Что является главной целью дисциплины?
3. Цель и назначение разработки?
4. Что такое проектирование?
5. Основные этапы разработки.
6. Особенности разработки МТ
7. Классификация изделий МЭТ.

8. Какие основные требования предъявляемое к МЭТ?
9. Какие аппараты используют в визуальной диагностике?
10. Какие аппараты используют в функциональной диагностике?
11. Особенности требований безопасности для МЭТ
12. От каких воздействий необходимо обезопасить пациентов и мед. персонал
13. Какие требования предъявляются к надежности МЭТ по последствиям еѐ отказа для здоровья пациента
14. Основные средства МЭТ.
15. Что такое конструирование?
16. Что такое патентная чистота?
17. В каких случаях материалы(вещества)проверяются на патентную частоту?
18. Источники питания
19. Генераторы в изделиях МЭТ.
20. Усилители в МЭТ.
21. Оборудование поддержания жизни пациента
22. Терапевтическое оборудование
23. Диагностическое оборудование
24. Оборудование для транспортировки пациента
25. Устройства гальванической развязки.
26. Генераторы RC-типа
27. Генераторы LC-типа
28. Кварцевые генераторы.
29. Цифровые синтезаторы
30. Что такое гальваническая развязка
31. Типы гальванических развязок.
32. AC-AC развязки.
33. DC-DC развязки.
34. Фильтрация сигнала.
35. Пассивные фильры.
36. Активные фильтры.
37. Цифровые фильтры
38. Электронный усилитель.
39. УНЧ.
40. УВЧ.
41. ФЭУ
42. Инструментальные усилители.
43. Источник питания.
44. Основные требования к источникам питания
45. Линейные источники питания
46. Импульсные источники питания
47. Гальванические элементы
48. Что такое испытание.
49. Виды испытаний.
50. Основные характеристики испытаний.
51. Классификация конструкторских документов.
52. Виды текстовых документов.
53. Виды графических документов.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

54. Состав РКД.

55. Основные требования к чертежам.

7.1. Основная литература:

1. Мирина, Т. В. Функциональные электронные узлы измерительных и диагностических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. В. Мирина, Н. В. Мирин.; науч. ред. В. Г.Гусев - 3-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2012. - 271 с. - ISBN 978-5-9765-1518-5

http://znanium.com/bookread2.php?book=456265

2. Сенсорика. Современные технологии микро- и наноэлектроники: Учебное пособие / Т.Н. Патрушева - М.: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федер. ун-т, 2014. - 260 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-006376-8

http://znanium.com/bookread2.php?book=374604

7.2. Дополнительная литература:

1. Шайдуров, Г. Я. Основы теории и проектирования радиотехнических систем [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Г. Я. Шайдуров. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. - 283 с. - ISBN 978-5-7638-2047-8

http://znanium.com/bookread2.php?book=441951

2. Бахтина, В. А. Электронные компоненты [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. А. Бахтина, А. А. Левицкий, П. С. Маринушкин, С. И. Трегубов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 108 с. - ISBN 978-5-7638-2216-8

http://znanium.com/bookread2.php?book=442842

7.3. Интернет-ресурсы:

Bioengineering society - https://bioengineer.org/

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

Инженерный портал - http://www.vmasshtabe.ru

информационный портал по вопросам биомедицинской инженерии - http://ilab.xmedtest.net/

Российское образование - http://www.edu.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Основы конструирования биотехнических систем" 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 " БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС " БиблиоРоссика " представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и 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.

- интерактивная доска

- проектор

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):
Александров А.С. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Скирда В.Д. _____
"__" _____ 201 __ г.