

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 28.01.2025 23:08:38

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Медицинская электроника»

Цель преподавания дисциплины:

изучение студентами физических процессов в элементах электронной и полупроводниковой техники, их основных параметров и характеристик.

Задачи изучения дисциплины

- формирование базовых знаний в области теории электрических цепей и электронных компонентов, используемых в биотехнических устройствах и приборах;
- приобретение навыков в выборе, обосновании, расчете и построении (синтезе) электрических и электронных цепей, схем, узлов, устройств и приборов биотехнического назначения;
- приобретение базовых знаний о преобразовании сигналов в электрических и радиоэлектронных цепях и устройствах, моделировании электрических цепей и выборе соответствующих моделей при практическом решении задач по расчету электрических и электронных схем.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- ОПК-5 - готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;
- ОПК-9 - готовностью к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере.

Разделы дисциплины

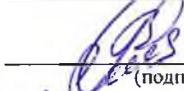
- Введение. Полупроводниковые элементы
- Выпрямители. Тиристоры
- Транзисторы
- Полевые транзисторы и их применение
- Операционные усилители (ОУ). Особенности применения ОУ
- Устройства специального применения с использованием ОУ.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

и.о. декана факультета фундамен-
тальной и прикладной информатики

 Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)

« 7 » мая 20 16 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Медицинская электроника
(наименование дисциплины)

специальности 30.05.03
(шифр согласно ФГОС)

Медицинская кибернетика
и наименование направления подготовки(специальности)

Медицинская кибернетика
наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика и на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета №2 «31» октября 2016г

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика на заседании кафедры биомедицинской инженерии, протокол №5 «7» ноября 2016г

Зав. кафедрой

д.т.н., профессор Н.А. Корневский

Разработчик программы

д.т.н., профессор А.А. Бурмака

Согласовано:

Директор научной библиотеки

В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол №2 «31» октября 2016г. на заседании кафедры БМИ №1 от «31» августа 2017.

Зав. кафедрой

Б.М. Корневский Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол №2 «31» октября 2016 г. на заседании кафедры БМИ №1 от 31.08.2018

Зав. кафедрой

Б.М. Корневский Н.А.

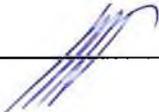
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол №2 «31» 10 2016 г. на заседании кафедры БМИ от 30.09.2019г.

Зав. кафедрой

Корневский Н.А.

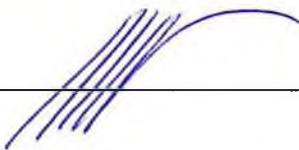
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 2 «31» 10 2016г. на заседании кафедры БММ №1 от 31.08.2020

Зав. кафедрой _____

 Кореневский Н.А.

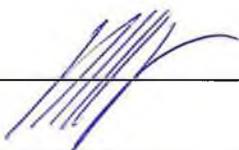
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017г. на заседании кафедры БММ №1 от 31.08.2021

Зав. кафедрой _____

 Кореневский Н.А.

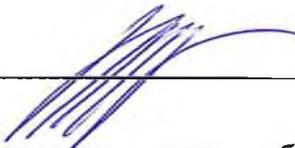
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «26» 03 2018г. на заседании кафедры БММ №14 от 01.08.2022

Зав. кафедрой _____

 Кореневский Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 03 2019г. на заседании кафедры БММ №11 от 23.06.2023

Зав. кафедрой _____

 Кореневский Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020г. на заседании кафедры БММ №11 от 24.06.2024г.

Зав. кафедрой _____

 Сергей С.В.

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Изучение студентами физических процессов в элементах электронной и полупроводниковой техники, их основных параметров и характеристик.

1.2 Задачи дисциплины

- формирование базовых знаний в области теории электронных цепей и компонентов, используемых в биотехнических устройствах и приборах;
- приобретение навыков в выборе, обосновании, расчете и построении (синтезе) электронных цепей, схем, узлов, устройств и приборов биотехнического назначения;
- приобретение базовых знаний о преобразовании сигналов в электронных цепях, узлах и устройствах, моделировании электрических цепей и выборе соответствующих моделей при практическом решении задач по расчету электрических и электронных схем.

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

Обучающиеся должны знать:

основные определения, приемы и методы решения задач анализа и расчета электронных цепей, узлов и устройств;

уметь:

проводить анализ и рассчитывать по исходным данным характеристики линейных и нелинейных электронных цепей;

владеть:

первичными навыками расчета характеристик электронных цепей, работы с технической литературой по анализу и расчету электронных цепей для основных видов сигналов, работы с основными электроизмерительными приборами и аппаратурой для радиотехнических измерений

У обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-5 - готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;

ОПК-9 – готовностью к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере.

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Медицинская электроника» представляет дисциплину с индексом Б1.Б.28.03 базовой части учебного плана направления подготовки 30.05.03 «Медицинская кибернетика», изучаемую на 5 курсе в 9 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часа.

Таблица 3.1 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	91
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	36
практические занятия	18
экзамен	1,15
зачет	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрен
Аудиторная работа (всего):	90
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	36
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	61.85
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	27

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1 .1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Полупроводниковые элементы	Значение электроники для научно-технического прогресса и ее развитие как науки. Полупроводниковые элементы электроники. Диоды, эквивалентная схема, в/а характеристики, типы диодов, их параметры; стабилитроны, электрические схемы подключения, достоинства и недостатки. Фотодиоды, приборы с зарядовой связью (ПЗС) В/а характеристики вентильных диодов. Выпрямители с использованием полупроводниковых диодов, основные схемы по-

		строения.
2	Выпрямители. Тиристоры	Тиристоры, структурная и имитационная модели. Базовая формула для тока, проходящего через тиристор в открытом состоянии, графическое представление пусковых в/а характеристик. Запираемые и симметричные тиристоры, диристоры, семисторы; управление по катоду и по аноду. Схемотехническое изображение тиристоров с различными характеристиками
3	Транзисторы	Эквивалентная схема, вольтамперные характеристики, аналитические и графические представления. Эквивалентная схема реального транзистора, эффект запаздывания, инерционные свойства транзисторов. Схемы включения транзисторов, основные математические соотношения для входных и выходных характеристик
4	Полевые транзисторы и их применение	Принцип работы, конструктивные особенности, эквивалентная схема, использование в качестве усилителя, его эквивалентная схема и принцип работы, схема включения. МДП - транзисторы: устройство, конструкция, принципы работы, основное применение в электронных устройствах, обозначение в принципиальных схемах
5	Операционные усилители (ОУ). Особенности применения ОУ	Назначение ОУ, принцип работы, обозначение в принципиальных схемах; инвертирующий и неинвертирующий режимы работы, основное выражение для входных и выходных характеристик схемы включения; переключатель тока, основные соотношения для токов и напряжений в цепях, генератор тока и его назначение, использование в цепях дифференциального усилителя (ДУ), рабочая схема ДУ, принцип работы, принципиальная схема выходных характеристик. Практическое применение ДУ, типовая схема ОУ, особенности схемотехнического построения, роль положительной и отрицательной обратных связей, частотная коррекция, идеальный ОУ, основные аналитические выражения для описания базовых параметров и характеристик, регулировка усиления, основные схемные решения
6	Устройства специального применения с использованием ОУ	Дифференцирующие устройства, идеальное и практическое решения; интегратор, принцип работы, основные математические выражения, принципиальные схемы: с заземленным конденсатором, с большой постоянной времени; мостовые усилители с линейной и нелинейной характеристиками; усилители переменного напряжения; фазовращатели, избирательные усилители НЧ и ВЧ; практические схемы, перспективные решения

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		лк, час	№ лб	№ пр			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Введение. Полупроводниковые элементы	2		1	У1, У2, У3, У4, У5, У6, МУ2, МУ3	Кл(2), ЗП(4)	ОПК-5 ОПК-9
2.	Выпрямители. Тиристоры	2	1		У1, У2, У3, У4, У5, У6, МУ1, МУ3	ЗЛ(6)	ОПК-5 ОПК-9
3.	Транзисторы	2		2	У1, У2, У3, У4, У5, У6, МУ2, МУ3	ЗП(8)	ОПК-5 ОПК-9
4.	Полевые транзисторы и их применение	2	2		У1, У2, У3, У4, У5, У6, МУ1, МУ3	Кл(9), ЗЛ(10),	ОПК-5 ОПК-9
5.	Операционные усилители (ОУ) Особенности применения ОУ	2		3	У1, У2, У3, У4, У5, У6, МУ2, МУ3	ЗП(12),	ОПК-5 ОПК-9
6.	Устройства специального применения с использованием ОУ	4	3		У1, У2, У3, У4, У5, У6, МУ1, МУ3	Кл(14), ЗЛ(16)	ОПК-5 ОПК-9

У₁- учебная литература; МУ₁- методические указания; С – собеседование; ЗП – защита практического занятия в виде собеседования; ЗЛ – защита лабораторного занятия в виде собеседования; РТ – рубежный тест.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1.	Использование методов расчета электрических цепей в электронных узлах и устройствах:	12
2.	Методы узловых напряжений и эквивалентного генератора, элементы типовых задач;	12
3	Метод контурных токов и типовые задачи	12
Итого:		36

4.2.2 Лабораторные работы

Таблица 4.2.2 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Исследование пассивных 2-полюсников и 4-полюсников на базе полупроводни-	12

	ковых диодов и стабилитронов	
2	Экспериментальные исследования функционирования транзисторных усилительных каскадов постоянного, переменного и импульсного тока	12
3	Операционные усилители, экспериментальное исследование характеристик компонентов и работы ОУ в инвертированном и неинвертированном режимах	12
Итого		36

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС).

Таблица 4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

№ раздела (темы)	Название раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на СРС, час
1	2	3	4
1	Введение. Полупроводниковые элементы	1-2 недели	6
2	Выпрямители. Тиристоры	2-3 недели	8
3	Транзисторы	4-6 недель	10
4	Полевые транзисторы и их применение	7-9 недель	10
5	Операционные усилители (ОУ) Особенности применения ОУ	10-13 недели	10
6	Устройства специального применения с использованием ОУ	14-18 недели	17.85
Итого:			61.85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной ра-

боты студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

– методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. №301 по направлению подготовки 30.05.03 «Медицинская кибернетика» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 29.62 процента от аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий.

№ п/п	Наименование раздела (лекции) и практические занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем в часах
1	2	3	4
1.	Методы узловых напряжений и эквивалентного генератора, элементы типовых задач; (ПЗ2)	Разбор конкретных ситуаций	4
Итого:		В часах	4

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей куль-

туры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
ОПК-5 - готовностью к использованию основных физико-химических, мате-матических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;	Дифференциальное и интегральное исчисление	Общая биофизика	Физиологическая кибернетика
	Биохимия		Медицинская биофизика общая и медицинская радиобиология
	Биология	Медицинская электроника	
	Механика	Теоретические основы кибернетики	
	Квантовая физика		
	Неорганическая и органическая химия		
Физическая химия			
ОПК-9- готовностью к применению специализированного оборудова-	Введение в специальность	Медицинская биофизика общая и медицинская радиобиология	
		Медицинские при-	Внутренние болезни

ния и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере;	боры, аппараты, системы и комплексы	Клиническая и экспериментальная хирургия
	Медицинская электроника	
	Клиническая лабораторная диагностика	
		Лучевая диагностика и терапия
		Клиническая кибернетика
Неврология и психиатрия		
Функциональная диагностика		
	Основы эксплуатации медицинской аппаратуры	

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительный)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
ОПК-5 основной	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать приемы и способы решения задач анализа электрических и электронных цепей при воздействии на них базовых сигнальных функций. Уметь по исходным данным рассчитывать характеристики линейных и нелинейных электронных цепей. Владеть навыками работы с технической литературой по анализу и расчету электрических цепей для основ-	Знать приемы и методы решения задач схемотехнического анализа первичных цепей при воздействии на них сигналов: единичной и дельта-функций, синусоидальной формы. Уметь дополнительно рассчитывать первичные цепи для сигналов прямоугольной формы. Владеть дополнительно к пороговому уровню навыками расчета характеристик	Знать дополнительно к продвинутому методы расчета характеристик смешанных цепей и схем линейного и нелинейного типа. Уметь дополнительно продвинутому уровню осуществлять анализ электронных схем с применением синусоидальных программных средств типа Matlab, Proteus.

		ных видов сигналов.	нелинейных электрических и электронных цепей.	
ОПК-9 основной	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать и учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники в части согласующих электронных цепей датчиков различного назначения. Уметь использовать достижения электроники по анализу устройств в своей профессиональной сфере. Владеть новейшими достижениями в области электроники при анализе электрических цепей и электронных схем.	Знать своевременные тенденции в развитии электроники различных направлений, в том числе биотехнических. Уметь учитывать особенности современного развития различных направлений в электронике, измерительной и вычислительной технике при создании устройств и систем биотехнического направления. Владеть дополнительно к пороговому уровню навыками выделения основных передовых приемов информационных технологий для их использования в своей профессиональной сфере.	Знать дополнительно к придвинутому уровню основные достижения в области информационных технологий. Уметь дополнительно к придвинутому уровню использовать современные достижения в области электроники, синтеза электронных схем вычислительной техники и информационных технологий в части анализа и синтеза первичных цепей. Владеть приемами информационных технологий при синтезе электрических, электронных и радиотехнических сигналов для биотехнических систем

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Полупроводниковые элементы	ОПК-5 ОПК-9	Лекция, СРС, практическая работа	Вопросы для коллоквиума Задания и контрольные вопросы к пр.	1-9 1-6	Согласно табл.7.2.

				№ 1		
2	Выпрямители. Тиристоры	ОПК-5 ОПК-9	Лекция, СРС, лабораторная работа	Задания и контрольные вопросы к лр. № 1	1-11	Согласно табл.7.2.
3	Транзисторы	ОПК-5 ОПК-9	Лекция, СРС, практическая работа	Задания и контрольные вопросы к пр. № 2	1-7	Согласно табл.7.2.
4	Полевые транзисторы и их применение	ОПК-5 ОПК-9	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	1-12	Согласно табл.7.2.
				Задания и контрольные вопросы к лр. № 2	1-7	
5	Операционные усилители (ОУ). Особенности применения ОУ	ОПК-5 ОПК-9	Лекция, СРС, практическая работа	Задания и контрольные вопросы к пр. № 3	1-6	Согласно табл.7.2.
7	Устройства специального применения с использованием ОУ	ОПК-5 ОПК-9	Лекция, СРС, лабораторная работа	Вопросы для коллоквиума	1-7	Согласно табл.7.2.
				Задания и контрольные вопросы к лр. № 2	1-6	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для коллоквиума по разделу (теме) 1. «Введение. Полупроводниковые элементы»

1. Значение электроники для научно-технического прогресса и ее развитие как науки.
2. Полупроводниковые элементы электроники.
3. Диоды, эквивалентная схема, в/а характеристики, типы диодов, их параметры; стабилитроны, электрические схемы подключения, достоинства и недостатки.
4. Общие сведения из теории полупроводников.
5. Основные положения теории электропроводности.
6. Электронно-дырочный переход (процессы при прямом и обратном включении р-п перехода).
7. Фотодиоды, приборы с зарядовой связью (ПЗС)
8. В/а характеристики вентильных диодов.

9. Выпрямители с использованием полупроводниковых диодов, основные схемы построения.

Вопросы собеседования по практической работе №1. Использование методов расчета электрических цепей в электронных узлах и устройствах.

1. Что такое ВАХ?
2. Как выглядит ВАХ для полупроводникового диода? Где ее можно найти и в чем она измеряется?
3. Что такое динамическое сопротивление? В чем его отличие от классического определения сопротивления?
4. Что такое крутизна ВАХ? На что влияет данная величина?
5. Что такое напряжение пробоя?
6. Что такое лавинообразный переход?.

Вопросы собеседования по лабораторной работе №2. Экспериментальные исследования функционирования транзисторных усилительных каскадов постоянного, переменного и импульсного тока.

1. Что такое транзистор?
2. Какие виды транзисторов существуют?
3. Чем полевой транзистор отличается от биполярного? В чем разница между n-p-n и p-n-p транзисторами?
4. Каковы основные материалы, применяемые при производстве транзисторов?
5. Что такое лавинообразный переход?
6. В чем заключен механизм электронно-дырочной проводимости?
7. Что такое донорно-акцепторные связи?

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:
– закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),

- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Отличие физических построений МДП транзисторов от обычных полевых транзисторов:

1. в МДП - транзисторе затвор изготовлен технологическим путем из оксида кремния
2. в МДП транзисторе есть только n-канал
3. в МДП - транзисторах затвор от проводящего канала изолирован слоем диэлектрика (поэтому "металл-диэлектрик-полупроводник")

Задание в открытой форме:

Что такое операционный усилитель?

Задание на установление правильной последовательности,

Установите верную последовательность этапов работы интегратора на операционном усилителе:

- усиление,
- интегрирование
- подготовка,

Задание на установление соответствия:

Установите правильное соответствие:

Неинвертирующий усилитель	
Инвертирующий усилитель	
Интегратор	

Компетентностно-ориентированная задача:

У полевого транзистора с управляющим p-n переходом максимальный ток стока равен 1мА, а напряжение отсечки – 4В. Какой ток будет протекать при обратном напряжении смещения затвор-исток, равном 2В? Чему равна крутизна и максимальная крутизна в этом случае?

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
1	2	3	4	5
ПЗ 1 Использование методов расчета электрических цепей в электронных узлах и устройствах:	2	Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 80%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ПЗ 2 Методы узловых напряжений и эквивалентного генератора, элементы типовых задач;	2	Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 80%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ПЗ 3 Метод контурных токов и типовые задачи	2	Выполнение, доля правильных ответов от 50% до 80%	4	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
ЛР 1. Исследование пассивных 2-полюсников и 4-полюсников на базе полупроводниковых диодов и стабилитронов	2	Правильно ответил на 50% вопросов	4	Правильно ответили на все вопросы
ЛР 2. Экспериментальные исследования функционирования транзисторных усилительных каскадов постоянного, переменного и импульсного тока	2	Правильно ответил на 50% вопросов	4	Правильно ответили на все вопросы
ЛР 3. Операционные усилители, экспериментальное исследование характеристик компонентов и работы ОУ в инвертированном и неинвертированном режимах	2	Правильно ответил на 50% вопросов	4	Правильно ответили на все вопросы
Коллоквиум по разделу (теме) 1. «Введение. Полупроводниковые элементы»	2	Правильно ответил на 50% вопросов	4	Правильно ответили на все вопросы
Коллоквиум по разделу (теме) 4. «Полевые транзисторы и их применение»	2	Правильно ответил на 50% вопросов	4	Правильно ответили на все вопросы
Коллоквиум по разделу (теме) 7. «Устройства специального применения с использованием ОУ»	2	Правильно ответил на 50% вопросов	4	Правильно ответили на все вопросы
СРС	6		12	
Итого:	24		48	
Посещаемость:	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Экзамен (зачет)	0	Не посетил экзамен или не ответил ни на один вопрос	36	Верно ответил на все вопросы
Итого:	-		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Марченко, А. Л. Основы электроники [Текст] : учебное пособие для вузов / А. Л. Марченко. - М.: ДМК-Пресс, 2012. - 296 с.

2. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Бобырь [и др.]. - Курск : КурскГТУ, 2009 - .Кн. 1: Электротехника / Курский государственный технический университет. - 153 с.

3. Электротехника и электроника [Текст] : учебное пособие / М. В. Бобырь [и др.]. - Курск : КурскГТУ, 2009 - . Кн. 1 : Электротехника / Курский государственный технический университет. - 153 с.

4. Электротехника и электроника [Текст] : учебное пособие / М. В. Бобырь [и др.]. - Курск : КурскГТУ, 2009 - . Кн. 2 : Электроника / Курский государственный технический университет. - 240 с.

5. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Бобырь [и др.]. - Курск : КурскГТУ, 2009 - Кн. 2: Электроника / Курский государственный технический университет. - 240 с.

6. Рекус, Г.Г. Основы электротехники и электроники в задачах с решениями [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Г. Рекус. - М. : Директ-Медиа, 2014. - 344 с. // Режим доступа -//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233698

8.2 Дополнительная литература

7. Базовые лекции по электронике [Текст] : сборник / под общ. ред. В. М. Пролейко. - М.: Техносфера, 2009 - .Т.1: Электронная, плазменная и квантовая электроника. - 480 с.

8. Умрихин, В. В. Физические основы электроники [Текст] : учебное пособие / В. В. Умрихин. - М.: Альфа-М, 2012. - 304 с.

9. Попов, В. П. Основы теории цепей [Текст] : учеб. для вузов / В. П. Попов. - 3-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2000. - 575 с.

10. Практикум по электротехнике и электронике [Текст]: учебное пособие / под ред. В.В. Кононенко. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. - 384 с.

8.3 Перечень методических указаний

1 Медицинская электроника: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 30.05.03 – Медицинская кибернетика / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.Н. Родионова, Курск, 2023. 23 с.

2 Медицинская электроника: методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 30.05.03 – Медицинская кибернетика / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.Н. Родионова, Курск, 2023. 16 с. с ил.

3 Медицинская электроника: методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов специальности 30.05.03 – Медицинская кибернетика / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Родионова С.Н., Курск, 2023. – 13 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Медицинская техника

Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины “Медицинская электроника” являются лекции, лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия и лабораторные работы, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию и лабораторной работе предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по практическим работам.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Медицинская электроника»: конспектирование учебной литературы и лекции и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Медицинская электроника» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Медицинская электроника» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (*или ESETNOD*)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры охраны труда и окружающей среды, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Рабочие места студентов оснащены оборудованием не ниже: Pentium III-800/ОЗУ-256 Мб / Video-32

Мб / Sound card – 16bit /Headphones / HDD 80 Гб / CD-ROM – 48x / Network adapter – 10/100/ Мбс / SVGA – 19”,

Измерительное и анализирующее оборудование:

1. Осциллограф типа ОСУ-10В
2. Генератор типа GPC- 8215А
3. Мультиметр тира MTV-110
4. Наборные контактные поля (для проведения лабораторных работ по электронике).

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

