

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по образовательной деятельности
Гаюровский Д.А.
« 16 » сентября 20 15 г.



Программа дисциплины

Б1.В.ОД.15 ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

Направление подготовки: 12.03.04 – Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: —

Квалификация выпускника: бакалавр

Казань 2015

1. КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ

Предметом данной дисциплины является современная компонентная база интегральной электроники применяемая при проектировании и разработке приборов и систем информационно-измерительной техники. Целью курса является систематическое изучение практики применения и методов расчета аналоговых функциональных блоков приборов на основе современных аналоговых интегральных схем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В (МОДУЛЯ) СТРУКТУРЕ ОПОП

Данная учебная общеобразовательная дисциплина включена в раздел Б1.В.ОД.15 основной образовательной программы "12.03.04 Биотехнические системы и технологии" и относится к ее вариативной части, является обязательной. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Для изучения данной дисциплины необходимо знание предшествующих курсов бакалавриата таких, как Б1.В.ОД.2 "Радиофизика и радиоэлектроника", Б1.В.ОД.4 "Специальный радиофизический практикум", Б1.В.ДВ.2.1 "Основы цифровой техники". Все это позволяет сформировать у бакалавра законченные представления о фундаментальных основах создания современных приборов электронной техники.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Обучающийся, завершивший изучение дисциплины, должен:

- **знать:**
 - принцип действия электронных компонентов;
 - математические модели электронных компонентов, а также построение эквивалентных схем для различных режимов работы;
 - особенности расчёта узлов электронных устройств.

- **уметь:**
 - математически описывать физические процессы, происходящие в электронных устройствах;
 - на основе анализа особенностей микроэлектронных приборов правильно выбирать элементную базу для построения аппаратуры;

- **владеть:**
 - методами анализа и синтеза электронных устройств с учетом особенностей работы полупроводниковых приборов и микросхем в различных режимах и частотных диапазонах их применения.
 - навыками работы с учебной и научной литературой.

- **демонстрировать способность и готовность:**
 - способность совершенствовать и повышать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
 - способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
 - способность профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
(ПК-6)	- готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники
(ПК-1)	- способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений
(ПК-8)	- способностью проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники
(ОПК-3)	- способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
(ОПК-7)	- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
(ПК-5)	- способностью выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения
(ПК-9)	- готовностью к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники
(ПК-19)	- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники
(ПК-21)	- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий
(ПК-22)	- 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-7)	- 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
(ПК-15)	- готовностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины (в часах) по видам нагрузки обучающегося и по разделам дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Форма промежуточного контроля по дисциплине: экзамен в 6 семестре.

N	Раздел дисциплины	Семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1.	Тема 1. Операционные усилители. Обратные связи в усилителях.	6	6	6	0	12
2.	Тема 2. Основные характеристики операционных усилителей	6	6	6	0	12
3.	Тема 3. Компенсация напряжения смещения и влияния входных токов операционного усилителя.	6	6	6	0	12
4.	Тема 4. Синфазные напряжения и дифференциальные усилители.	6	6	6	0	12
5.	Тема 5. Частотные характеристики усилительных схем с операционным усилителем.	6	6	6	0	12
6.	Тема 6. Интеграторы, дифференциаторы, многоходовые сумматоры - вычитатели.	6	6	6	0	12
	Итоговая форма контроля	6	0	0	0	72
	Итого		36	36	0	144

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Операционные усилители. Обратные связи в усилителях.

лекционное занятие:

Введение. Структура простейшего операционного усилителя. Дифференциальный усилительный каскад. Согласующий каскад. Выходной каскад.

Тема 2. Основные характеристики операционных усилителей

лекционное занятие:

Коэффициент усиления по напряжению операционного усилителя без обратной связи. Напряжение смещения. Входной ток. Входное и выходное сопротивление ОУ. Полоса

пропускания. Переходная характеристика.

Тема 3. Компенсация напряжения смещения и влияния входных токов операционного усилителя.

лекционное занятие:

Влияние напряжения смещения на работу ОУ.

Тема 4. Синфазные напряжения и дифференциальные усилители.

лекционное занятие:

Синфазные напряжения. Дифференциальные усилители.

Тема 5. Частотные характеристики усилительных схем с операционным усилителем.

лекционное занятие:

Асимптотические диаграммы. Диаграммы нулей и полюсов. Частотные характеристики модели многокаскадного усилителя. Устойчивость операционных усилителей с отрицательной обратной связью.

Тема 6. Интеграторы, дифференциаторы, многовходовые сумматоры - вычитатели.

лекционное занятие:

Интегратор. Дифференциатор. Сумматоры и вычитатели.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Используются следующие формы учебной работы: лекции, самостоятельная работа обучающегося (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Лекционные занятия сопровождаются решением задач, что позволяет обучающимся лучше усвоить материал лекции. Имеются материалы курса лекций и описаний лабораторных работ в электронном виде.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Вопросы к практическим занятиям.

Тема 1. Структурные схемы усилителей с обратной связью.

Обратная связь по напряжению и току. Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление. Отрицательная и положительная обратная связь.

Тема 2. Параметры операционного усилителя.

Коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление. Отрицательная и положительная обратная связь.

Тема 3. Смещение рабочей точки в операционном усилителе.

Компенсация напряжения смещения. Компенсация влияния тока смещения. Компенсация напряжения смещения. Компенсация влияния тока смещения.

Тема 4. Разновидности операционных усилителей.

Инструментальные дифференциальные усилители.

Тема 5. Коррекция частотных характеристик операционного усилителя.

Внутренняя и внешняя коррекция. Устойчивость операционных усилителей с отрицательной обратной связью Устойчивость усилителя на базе ОУ при емкостной нагрузке.

Тема 6. Элементы аналоговых вычислительных схем Интегратор. Дифференциатор. Сумматоры и вычитатели.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Регламент дисциплины

Суммарно по дисциплине можно получить максимум 100 баллов, из них текущий контроль в течение семестра оценивается в 50 баллов, экзамен - в 50 баллов.

Баллы за работу в течение семестра распределяются следующим образом:

8 баллов – посещения. Если нет ни одного пропуска, ставится 8 баллов, за каждый пропуск из 8 баллов вычитается 0,5 балла. Например: 4 пропуска за семестр – в итоге 6 баллов. Если занятие пропущено по уважительной причине, подтвержденной документально (по болезни, участие в самодеятельности, в спортивных соревнованиях и т.п.), то баллы за посещение вычитаться не будут.

12 баллов – устные ответы на практических занятиях: ответы с докладами, ответы на вопросы, участие в дискуссии, анализ текстов и т. п. Начисляется до 3 баллов за 1 занятие.

10 баллов – тестирование по темам 1-6.

10 баллов – презентация на выбранную тему.

10 баллов – письменная работа: «Активные БИХ и КИХ фильтры на операционных усилителях»

Итого:

$8+12+10+10+10=50$ баллов.

7.2. Оценочные средства текущего контроля

Примеры тестовых заданий

1. На ОУ может быть реализован
 - Триггер
 - Компаратор
 - Мультивибратор
 - Сдвиговый регистр
2. К аналоговым устройствам относятся...
 - Ограничитель
 - Кольцевой счетчик
 - Одновибратор
 - Триггер Шмидта
3. К аналоговым арифметическим устройствам относятся...
 - Блокинг-генератор
 - Триггер
 - Десятичный счетчик
 - Перемножитель

4. К функциональным устройствам относятся...
 - Барретор
 - ФНЧ
 - Стабилитрон
 - Модулятор

5. Для перемещения спектра по частотной оси используют
 - Кварцевый резонатор
 - Стабилитрон
 - Ограничитель
 - Преобразователь частоты

6. К аналоговым эталонам относятся...
 - Стабилитрон
 - Усилитель
 - Ограничитель
 - Полосовой фильтр

7. Для увеличения стабильности частоты импульсного генератора используют
 - ФВЧ
 - Кварцевый резонатор
 - Компаратор
 - Перемножитель

8. Параметром амплитудной характеристики является...
 - Время установления
 - Выброс
 - Динамический диапазон
 - Полоса пропускания

9. Усилителем называется устройство:
 - увеличивающее ширину спектра входного сигнала,
 - изменяющее форму входного сигнала,
 - увеличивающее мощность входного сигнала,
 - уменьшающее потери энергии входного сигнала
 - увеличивающее фазу входного сигналаза счет внешнего источника энергии.

10. Усилитель, работающий за счет энергии источника постоянного тока, называется:
 - параметрическим,
 - усилителем постоянного тока,
 - электронным,
 - твердотельным,
 - вакуумным,
 - усилителем постоянного напряжения,
 - усилителем мощности.

11. Усилитель, работающий за счет энергии источника переменного тока, называется:

- параметрическим,
- усилителем постоянного тока,
- электронным,
- твердотельным,
- вакуумным,
- усилителем постоянного напряжения,
- усилителем мощности.

12. Принцип усиления электронного усилителя состоит:

- в суммировании энергии входного сигнала с энергией источника питания,
- в регулировании уровня энергии, поступающей в нагрузку от источника питания, по закону входного сигнала
- в модуляции по закону входного сигнала энергии источника питания,
- в модуляции по закону входного сигнала напряжения источника питания.

13. Усилительный элемент в усилителе играет роль:

- регулятора энергии, поступающей в нагрузку от источника питания,
- регулятора энергии поступающей от источника входного сигнала,
- регулятора напряжения источника питания.
- Регулятора тока источника питания

14. Амплитудной или передаточной характеристикой усилителя называется:

- зависимость амплитуды выходного напряжения от частоты,
- зависимость модуля коэффициента передачи от времени,
- зависимость модуля коэффициента передачи от частоты,
- зависимость амплитуды выходного напряжения от амплитуды входного,
- зависимость амплитуды выходного напряжения от температуры,
- зависимость амплитуды выходного напряжения от времени, если на входе – функция Хевисайда,
- зависимость амплитуды выходного напряжения от времени, если на входе – функция Дирака,
- зависимость сдвига фаз между входным и выходным напряжениями от частоты.

15. Амплитудно-частотной характеристикой усилителя называется:

- зависимость амплитуды выходного напряжения от частоты,
- зависимость модуля коэффициента передачи от времени,
- зависимость модуля коэффициента передачи от частоты,
- зависимость амплитуды выходного напряжения от амплитуды входного,
- зависимость амплитуды выходного напряжения от температуры,
- зависимость амплитуды выходного напряжения от времени, если на входе – функция Хевисайда,
- зависимость амплитуды выходного напряжения от времени, если на входе – функция Дирака,
- зависимость сдвига фаз между входным и выходным напряжениями от частоты.

16. Фазово-частотной характеристикой усилителя называется:

- зависимость амплитуды выходного напряжения от частоты,
- зависимость модуля коэффициента передачи от времени,
- зависимость модуля коэффициента передачи от частоты,
- зависимость выходного напряжения от входного,

- зависимость амплитуды выходного напряжения от температуры,
- зависимость фазы выходного напряжения от времени, если на входе – функция Хевисайда,
- зависимость фазы выходного напряжения от времени, если на входе – функция Дирака,
- зависимость сдвига фаз между входным и выходным напряжениями от частоты.

17. Переходной характеристикой усилителя называется:

- зависимость амплитуды выходного напряжения от частоты,
- зависимость модуля коэффициента передачи от времени, если на входе – функция Хевисайда,
- зависимость модуля коэффициента передачи от частоты,
- зависимость амплитуды выходного напряжения от входного,
- зависимость фазы выходного напряжения от температуры, если на входе – функция Дирака
- зависимость амплитуды выходного напряжения от времени, если на входе – функция Хевисайда,
- зависимость выходного напряжения от времени, если на входе – функция Дирака,
- зависимость сдвига фаз между входным и выходным напряжениями от частоты.

18. Импульсной характеристикой усилителя называется:

- зависимость выходного напряжения от частоты,
- зависимость модуля коэффициента передачи от времени, если на входе – функция Хевисайда,
- зависимость модуля коэффициента передачи от времени, если на входе – функция Дирака,
- зависимость модуля коэффициента передачи от частоты,
- зависимость выходного напряжения от входного,
- зависимость выходного напряжения от температуры,
- зависимость выходного напряжения от времени, если на входе – функция Хевисайда,
- зависимость выходного напряжения от времени, если на входе – функция Дирака,
- зависимость сдвига фаз между входным и выходным напряжениями от частоты.

19. Обратной связью (ОС) в усилителях называется.....

20. При введении частотно-независимой отрицательной обратной связи (ООС) коэффициент усиления напряжения

- уменьшается,
- не изменяется,
- увеличивается.

21. Коэффициент усиления напряжения усилителя с ООС определяется соотношением

.....

22. При введении частотно-независимой ПОС коэффициент усиления напряжения

- уменьшается,
- не изменяется,
- увеличивается.

23. Нижние граничные частоты полосы пропускания АЧХ усилителя с ООС и усилителя без ООС связаны соотношением.....
24. Верхние граничные частоты полосы пропускания АЧХ усилителя с ООС и усилителя без ООС связаны соотношением.....
25. Если U_{\min} и U_{\max} – нижняя и верхняя границы линейного участка амплитудной характеристики, то динамический диапазон в линейных единицах определяется как.....
26. Если U_{\min} и U_{\max} – нижняя и верхняя границы линейного участка амплитудной характеристики, то динамический диапазон в логарифмических единицах определяется как.....
27. При введении частотно-независимой ООС динамический диапазон амплитудной характеристики
- уменьшается,
 - не изменяется,
 - увеличивается.
28. При введении частотно-независимой ООС время нарастания переходной характеристики
- уменьшается,
 - не изменяется,
 - увеличивается.
29. При введении частотно-независимой ООС время задержки переходной характеристики
- уменьшается,
 - не изменяется,
 - увеличивается.
30. При введении частотно-независимой последовательной по напряжению ООС входное сопротивление усилителя
- уменьшается,
 - не изменяется,
 - увеличивается.
31. При введении частотно-независимой параллельной по напряжению ООС входное сопротивление усилителя
- уменьшается,
 - не изменяется,
 - увеличивается.
32. При введении частотно-независимой параллельной по току ООС входное сопротивление усилителя
- уменьшается,
 - не изменяется,

- увеличивается.
33. При введении частотно-независимой последовательной по току ООС входное сопротивление усилителя
- уменьшается,
 - не изменяется,
 - увеличивается.
34. При введении частотно-независимой последовательной по напряжению ООС выходное сопротивление усилителя
- уменьшается,
 - не изменяется,
 - увеличивается.
35. При введении частотно-независимой параллельной по напряжению ООС выходное сопротивление усилителя
- уменьшается,
 - не изменяется,
 - увеличивается.
36. При введении частотно-независимой последовательной по току ООС выходное сопротивление усилителя
- уменьшается,
 - не изменяется,
 - увеличивается.
37. При введении частотно-независимой параллельной по току ООС выходное сопротивление усилителя
- уменьшается,
 - не изменяется,
 - увеличивается.
38. Если усилитель гармонического сигнала находится в классе «А», то угол отсечки
- $2\Theta = \pi/2$,
 - $\pi/2 < 2\Theta < \pi$,
 - $2\Theta = \pi$,
 - $\pi < 2\Theta < 2\pi$,
 - $2\Theta = 2\pi$.
39. Если усилитель гармонического сигнала находится в классе «АБ», то угол отсечки
- $2\Theta = \pi/2$,
 - $\pi/2 < 2\Theta < \pi$,
 - $2\Theta = \pi$,
 - $\pi < 2\Theta < 2\pi$,
 - $2\Theta = 2\pi$.
40. Если усилитель гармонического сигнала находится в классе «Б», то угол отсечки
- $2\Theta = \pi/2$,

- $\pi/2 < 2\Theta < \pi$,
- $2\Theta = \pi$,
- $\pi < 2\Theta < 2\pi$,
- $2\Theta = 2\pi$.

41. Если усилитель гармонического сигнала находится в классе «С», то угол отсечки

- $2\Theta = \pi/2$,
- $\pi/2 < 2\Theta < \pi$,
- $2\Theta = \pi$,
- $\pi < 2\Theta < 2\pi$,
- $2\Theta = 2\pi$.

42. Усилительные элементы выходного каскада двухтактного усилителя мощности обычно находятся в режиме по постоянному току, называемому:

- «А»,
- «АВ»,
- «В»,
- «С».

43. Дифференциальный усилитель это:

- Полосовой усилитель
- Усилитель высоких частот
- Усилитель низких частот
- Усилитель постоянного тока.

44. Усилительные элементы дифференциального усилителя находятся в режиме по постоянному току, называемому:

- «А»,
- «АВ»,
- «В»,
- «С».

45. Почему дифференциальный усилитель называется дифференциальным?.....

46. Фаза симметричного выходного симметричного сигнала дифференциального усилителя сдвинута относительно фазы симметричного входного сигнала на:

- 0°
- 45°
- 90°
- 135°
- 180°
- 270°
- 360° .

47. Коэффициент усиления синфазного сигнала

- Больше
- Равен
- Меньше

коэффициента усиления симметричного сигнала.

48. Функция, выполняемая согласующим каскадом в операционном усилителе (ОУ) состоит в.....

49. Выходной каскад операционного усилителя представляет собой.....

50. Выходной каскад операционного усилителя работает в классе усиления

- «А»,
- «АВ»,
- «В»,
- «С».

51. У идеального операционного усилителя

- $K \rightarrow ?$
- $R_{вх} \rightarrow ?$
- $R_{вых} \rightarrow ?$
- Дрейф «0» $\rightarrow ?$

52. Почему при поступлении функции Хевисайда на вход интегратора на ОУ на выходе получается линейная функция, а на выходе пассивной интегрирующей цепи – нелинейная функция?.....

53. Сколько входных сигналов может суммировать идеальный инвертирующий сумматор?.....

54. Как взаимодействуют источники входных сигналов в идеальном инвертирующем сумматоре?.....

55. У какого компаратора больше помехоустойчивость – у однопорогового или гистерезисного и почему?.....

Темы для презентаций

1. Организация метрологического обеспечения производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники.
2. Методика проведения биофизического эксперимента и интерпретация гипотез по проверке корректности и эффективности решений.
3. Методика поверки, наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники.
4. Современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.
5. Практическое применение основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники.
6. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Темы для письменных работ

1. Примеры методов решения задач анализа и расчета характеристик электрических

- цепей.
2. Технологическая подготовка производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения.
 3. Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники.
 4. Обзор компьютерных программ для разработки проектной и технической документации. Оформление законченных проектно-конструкторских работ в предметной сфере биотехнических систем и технологий.
 5. Составление заявок на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры
 6. Правила и методы монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники.

7.3. Вопросы к экзамену:

1. SPICE-ориентированные симуляторы электронных схем
2. Информационно-измерительные системы
3. Классификация датчиков физических величин
4. Датчики напряжения
5. Датчики тока
6. Датчики заряда
7. Параметрические датчики сигналов
8. Мостовые измерительные схемы
9. Измерительные мосты переменного тока
10. Параметры интегральных операционных усилителей; передаточная характеристика ОУ
11. Параметры интегральных операционных усилителей; входные характеристики ОУ
12. Параметры интегральных операционных усилителей; предельные эксплуатационные режимы
13. Параметры интегральных операционных усилителей; динамические свойства ОУ
14. Классификация интегральных операционных усилителей
15. Методы анализа усилителей: инженерный подход
16. Методы анализа усилителей: кибернетический подход
17. Методы анализа усилителей: системотехнический подход
18. Структура погрешностей усилителей

7.4. Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств

Индекс компетенции	Расшифровка компетенции	Показатель формирования компетенции для данной дисциплины	Оценочное средство
ПК-6	готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства	знать основы метрологии, уметь организовывать метрологическое	Презентация темы № 1. Вопросы теста № 1-4

	деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники	обеспечение производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники	
ПК-1	способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений	владеть навыками проведения экспериментов в области биотехнических систем	Презентация темы № 2. Вопросы теста № 1-4. Устный опрос на практическом занятии по теме №1-2.
ПК-8	способностью проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники	знать теорию и практику информационных технологий в применении к биомедицинской и экологической техники	Презентация темы № 3 Вопросы теста № 5-8
ОПК-3	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	знать теоретические основы электротехники и радиотехники, теории цепей, уметь проводить радиотехнические расчеты	Письменная работа № 1 по вопросам №1-3. Вопросы теста № 9-12
ОПК-7	способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	знать основные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Презентация темы № 4. Вопросы теста № 13-17. Устный опрос на практическом занятии по теме №3-4.
ПК-5	способностью выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения	уметь выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения	Письменная работа № 2 по вопросам №4-6. Вопросы теста № 18-24
ПК-9	готовностью к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии	знать основные правила выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники	Презентация темы № 6. Вопросы теста № 25-29. Устный опрос на практическом занятии по теме №4-6.

	обслуживания медицинской техники		
ПК-19	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники	владение навыками сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники	Письменная работа на тему № 3. Вопросы теста № 30-34
ПК-21	способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий	знать ГОСТЫ и ЕСКД, относящиеся к проектно-конструкторским работам в предметной сфере биотехнических систем и технологий	Письменная работа на тему № 4. Вопросы теста № 35-40
ПК-22	готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	знать ГОСТЫ и ЕСКД, относящиеся к проектно-конструкторским работам в предметной сфере биотехнических систем и технологий	Презентация темы № 5. Вопросы теста № 41-45
ПК-7	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	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	Письменная работа на тему № 6. Вопросы теста № 46-50
ПК-15	готовностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры	умение составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры	Письменная работа на тему № 5. Вопросы теста № 51-55

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа на практических занятиях предполагает активное участие в дискуссиях. Для

подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

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

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

На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу.

При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте <http://dic.academic.ru>.

При создании презентаций и написании рефератов в материале следует выделить небольшое количество (не более 5) заинтересовавших Вас проблем и сгруппировать материал вокруг них. Следует добиваться чёткого разграничения отдельных проблем и выделения их частных моментов.

При подготовке к семинарам может понадобиться материал, изучавшийся на курсах "Радиофизика и радиоэлектроника", "Специальный радиофизический практикум", поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям).

В тестовых заданиях в каждом вопросе – 4 варианта ответа, из них правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный.

При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах в течение семестра. В каждом билете на экзамене содержится один вопрос.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1. Основная литература:

Справочник инженера-схемотехника, Корис, Ральф;Шмидт-Вальтер, Хайнц, 2006г.

Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств, Волович, Г. И., 2005г.

Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств, Волович, Григорий Иосифович, 2007г.

Цифровая схемотехника, Угрюмов, Евгений Павлович, 2010г.

Цифровая схемотехника, Угрюмов, Евгений Павлович, 2005г.

Брей Б. Микропроцессоры Intel: 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4. Архитектура, программирование и интерфейсы. Шестое издание: Пер. с англ. - СПб.: БХВ- Петербург, 2005. - 1328 с.

9.2. Дополнительная литература:

Электроника, Щука, Александр Александрович, 2005г.

Щука, А. А. Электроника / А.А. Щука. ? 2-е изд., перераб. и доп. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2008. ? 751 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0160-6 - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=350420>

Титце, У. Полупроводниковая схемотехника. Том I [Электронный ресурс] / У. Титце, К. Шенк; Пер. с нем - 12-е изд. - М.: ДМК Пресс : Додэка, 2009. -832 с.: ил. - ISBN 978-5-94120-

200-3 . Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/915/>

9.3. Интернет-ресурсы:

Амосов В.В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств - http://www.ph4s.ru/books/elektronika_2/amosov.rar

Барыбин А.А. Электроника и микроэлектроника - http://www.ph4s.ru/books/elektronika_2/Barybin.rar

Китаев Ю.В. Основы цифровой техники - http://www.ph4s.ru/books/elektronika_2/kitaev.rar

Лаврентьев Б.Ф. Схемотехника электронных средств - http://www.ph4s.ru/books/elektronika_2/lavrentiev.rar

Х. Блум. Схемотехника - http://www.ph4s.ru/books/elektronika/shemoteh_moshn_ustr.rar

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины "Электроника и схемотехника" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест обучающихся, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе " БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии".

Автор(ы):

Ситников С.Ю.

Тюрин В.А.

Рецензент(ы):

Шерстюков О.Н. ____

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института физики
« 16 » сентября 20 15 г.