



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)**

Институт математики и информационных технологий
Кафедра теории вероятностей и дискретной математики



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.07 Основы микроэлектроники

| | | | |
|---|----------|----------------------------|----------|
| Направление подготовки профилями подготовки) | 44.03.05 | Педагогическое образование | (с двумя |
| Направленность (профиль) подготовки | | Математика - Информатика | |
| Квалификация выпускника | | бакалавр | |
| Форма обучения | | очная | |

Иркутск 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Знать: основы информатики и информационных технологий

Уметь: получать знания в области информатики и информационных технологий;
применять эти знания при решении профессиональных задач

Владеть: навыками решения предметных задач в области информатики и информационных технологий; навыками передачи предметных знаний в области информатики и информационных технологий

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.В.07 Основы микроэлектроники относится к части Блока 1 образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки):

ПК-6 Способен осваивать специальные знания в предметной области и использовать их в профессиональной деятельности.

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных ед., 180 час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

| Раздел дисциплины / тема | Виды учебной работы | | | | Формы текущего контроля; Формы промежут. аттестации |
|--|--|--------------|----------------|----------------|---|
| | Контактная работа преподавателя с обучающимися | | | Самост. работа | |
| | Лекции | Лаб. занятия | Практ. занятия | | |
| Раздел 1. Законы, свойства и методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока. | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| Раздел 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока. | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| Раздел 3. Трёхфазные электрические цепи синусоидального тока. Магнитные цепи. | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| Раздел 4. Основы электроники. | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| Раздел 5. Основы цифровой электроники. | 5 | 5 | 5 | 5 | |
| Раздел 6. Микропроцессорные средства. | 9 | 9 | 9 | 8 | |
| Итого (7 семестр): | 34 | 34 | 34 | 33 | экз. |

4.2. Содержание учебного материала

Раздел 1. Законы, свойства и методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока.

Краткая история развития электротехники. Цель и задачи курса. Анализ учебной литературы. Электрическая цепь, классификация элементов цепи. Принципиальные электрические схемы. Закон Ома. Уравнение баланса мощностей. Преобразование принципиальных электрических схем, эквивалентное сопротивление. Расчёт простейших электрических цепей. Законы Кирхгофа. Методы расчета цепей посредством законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Понятие об активном и пассивном двухполюснике. Метод Эквивалентного генератора. Потенциальная диаграмма. Основные понятия и определения. ВАХ не линейных элементов. Методы расчёта последовательного и параллельного соединения нелинейных элементов. Метод опрокинутой характеристики. Статическое и динамическое сопротивления. /Лек/

Эквивалентные преобразования. Цепи с одним источником постоянного напряжения. Математическая модель цепи постоянного тока. Основные методы расчета. /Лаб/

Активная цепь синусоидального тока, индуктивная и ёмкостная цепи синусоидального тока. Последовательное соединение элементов, в цепях синусоидального тока. Резонанс напряжений. Параллельное соединение элементов, резонанс токов. Характеристическое сопротивление цепи, её частотные характеристики. /Ср/

Раздел 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока.

Основные понятия и характеристики синусоидального тока. Амплитуда, фаза, частота, сдвиг фаз. Действующее и среднее значения синусоидального тока. /Лек/

Синусоидальные токи и напряжения. Комплексные амплитуды. Комплексные сопротивления. Расчет цепей с синусоидальным током символическим методом. Расчет резонансных режимов в электрических цепях. /Лаб/

Использование комплексных чисел для представления синусоидальных величин. Понятие о векторных диаграммах. /Ср/

Раздел 3. Трёхфазные электрические цепи синусоидального тока. Магнитные цепи.

Электромеханические устройства и машины.

Трансформаторы. Машины постоянного тока. Машины переменного тока: асинхронные машины, синхронные машины.

Общие сведения о трёхфазных цепях. Трёхфазный генератор, схемы соединения обмоток генератора. Трёхфазные приёмники, электрическая энергия. Схемы включения приёмников в трёхфазную цепь. Схема "звезда" при симметричной и несимметричной нагрузке. Роль нейтрального провода. Схема "треугольник". Мощность трёхфазной цепи. Магнитное поле и его основные характеристики. Петля Гистерезиса. Ферромагнитные материалы и их свойства. Источники м.д.с. Магнитные цепи и их схемы замещения. Закон полного тока. Цепи с постоянной и переменной м.д.с. /Лек/

Анализ магнитных цепей постоянного и переменного токов. Изучение работы однофазного трансформатора и асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Расчет трехфазных цепей. /Лаб/

Расчёт магнитных цепей (прямая и обратная задачи). Общие замечания, классификация. Закон Ампера. Закон электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля. Условия непрерывного однонаправленного преобразования энергии. Классификация, устойчивость и принцип действия, уравнение электрического и магнитного состояний, схема замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания, внешняя характеристика и энергетическая диаграмма. Трёхфазные трансформаторы и автотрансформаторы. /Ср/

Раздел 4. Основы электроники.

Элементная база современных электронных устройств: диоды и транзисторы. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов - транзисторные и операционные. Импульсные и автогенераторные устройства.

Общие сведения о выпрямителях.

Элементная база современных электронных устройств: диоды и транзисторы. Источники вторичного электропитания. Общие сведения о выпрямителях. Усилители электрических сигналов - транзисторные и операционные. Импульсные и автогенераторные устройства. Электроника. Ее роль в развитии науки, техники, в производстве и управлении. Классификация основных устройств, перспективы развития. Условные обозначения, принцип действия, характеристики и назначение полупроводниковых диодов, транзисторов, тиристоров. Интегральные микросхемы: классификация, маркировка, назначение. Индикаторные приборы. Понятие об электровакуумных приборах. Фотоэлектрические полупроводниковые приборы. Понятие об оптоэлектронных приборах. /Лек/

Расчет электрических фильтров. Расчет параметров и изучение работы стабилизатора напряжения. Схемотехника устройств с операционными усилителями. /Лаб/

Полупроводниковые выпрямители: классификация, основные параметры. Электрические схемы и принцип работы выпрямителей. Электрические фильтры. Стабилизаторы напряжения и тока. Тиристорные преобразователи как источники регулируемого напряжения. Принципы управления тиристорными преобразователями. /Ср/

Раздел 5. Основы цифровой электроники.

Общие сведения о цифровых электронных устройствах. Логические операции и способа аппаратной реализации. Сведения об интегральных логических схемах. Устройства комбинационной логики: сумматоры, шифраторы, дешифраторы,

мультиплексоры, компараторы. Элементы памяти, цифровые триггеры, регистры, цифровые счетчики импульсов. Индикация цифровой информации. /Лек/

Схемотехника, регистров и счетчиков. Схемотехника устройств комбинационной логики. /Лаб/

Понятие об аналогово-цифровых и цифро-аналоговых преобразователях. /Ср/
Раздел 6. Микропроцессорные средства.

Микропроцессор (МП), назначение, классификация, структура. Принцип работы МП. /Лек/

Примеры использования МП для управления и контроля технологическими процессами при проведении исследований, сборе и

4.3. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами

исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к семинарскому занятию. Самостоятельная подготовка к семинару направлена: на развитие способности к чтению научной и иной литературы; на поиск дополнительной информации, позволяющей глубже разобраться в некоторых вопросах; на выделение при работе с разными источниками необходимой информации, которая требуется для полного ответа на вопросы плана семинарского занятия; на выработку умения правильно выписывать высказывания авторов из имеющихся источников информации, оформлять их по библиографическим нормам; на развитие умения осуществлять анализ выбранных источников информации; на подготовку собственного выступления по обсуждаемым вопросам; на формирование навыка оперативного реагирования на разные мнения, которые могут возникать при обсуждении тех или иных научных проблем. Время на подготовку к семинару по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум представляет собой коллективное обсуждение раздела дисциплины на основе самостоятельного изучения этого раздела студентами. Подготовка к данному виду учебных занятий осуществляется в следующем порядке. Преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует получить при изучении определенного перечня научных источников. Студентам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии. Время на подготовку к коллоквиуму по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

Подготовка к зачету. Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра. Подготовка включает следующие действия: перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра, соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету, если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Время на подготовку к зачету по нормативам составляет не менее 4 часов.

Подготовка к экзамену. Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Литература, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Коваленко А. А., Петропавловский М. Д. Основы микроэлектроники: учебное пособие для вузов Москва: Академия, 2010. - 238, [1] с.
2. Основы микропроцессорной техники (<https://www.intuit.ru/studies/courses/3/3/info>)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная аудитория для проведения:

- занятий лекционного типа,
- занятий семинарского (практического) типа,
- групповых и индивидуальных консультаций,
- текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащение:

Учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, для проведения занятий лекционного типа, практических занятий (семинарского типа), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения занятий лекционного типа обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

6.2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Оснащение:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью. Рабочие места обучающихся оборудованы компьютерной техникой и подключены в локальную вычислительную сеть, в т.ч. с использованием беспроводного Wi-Fi подключения, с возможностью выхода в глобальную сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду.

6.3. Программное обеспечение

Приложение для чтения PDF-файлов, браузер для просмотра интернет контента, приложение для создания PDF-файлов.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Список вопросов для промежуточной аттестации:

1. Переменный ток и его характеристики.
2. Закон Ома для цепи переменного тока.
3. Емкость в цепи переменного тока.
4. Индуктивность в цепи переменного тока.
5. Последовательная цепь переменного тока. Сложение сопротивлений. Сложение напряжений.
6. Полное сопротивление цепи переменного тока. Закон Ома для последовательной цепи переменного тока.
7. Резонанс напряжений (схема, условие резонанса практическое значение).
8. Резонанс токов (схема, условие возникновения, практическое значение).
9. Трехфазная система токов. Соединение звездой (симметричная и несимметричная звезда, фазовые и линейные токи и напряжения). Роль нулевого провода.
10. Активная, реактивная и полная мощности симметричной трехфазной цепи.
11. Устройство и принцип работы однофазного трансформатора. Опыт холостого хода и короткого замыкания.
12. Работа трансформатора на нагрузку. Потери энергии в трансформаторе. КПД трансформатора.
13. Устройство и принцип действия электрических машин постоянного тока. Генератор постоянного тока, двигатель постоянного тока. ЭДС в обмотке якоря. Возбуждение машин постоянного тока.
14. Создание вращающегося магнитного поля Принцип работы асинхронного двигателя. Скользящее сопротивление. Пуск в ход асинхронных двигателей. Однофазный асинхронный двигатель.
15. Машины переменного тока, устройство и принцип работы.
16. Синхронный генератор переменного тока.
17. Электропроводность полупроводников.
18. Свойства р - n перехода.
19. Полупроводниковые диоды.
20. Полупроводниковые стабилитроны.
21. Устройство и принцип действия полевого транзистора.
22. Биполярный транзистор.
23. Интегральные микросхемы.
24. Усилительный каскад с активной нагрузкой.
25. Обратная связь в усилителе.
26. Свободные колебания в контуре.
27. Избирательные свойства контуров.
28. Генератор гармонических колебаний.
29. Амплитудная модуляция.
30. Детектирование.
31. Мультипликатор.
32. Логические элементы.

33. Микросхемы и их применение.
34. Микропроцессоры, назначение, классификация, структура МП, принцип работы.
34. Импульсные устройства: принципы работы и анализа.
35. Общие сведения о цифровых электронных устройствах.
36. Элементы памяти, цифровые триггеры, регистры и цифровые счетчики импульсов.
37. Измерения электрических и неэлектрических величин.
38. Аналоговые электроизмерительные приборы прямого преобразования: устройство, принцип действия, области применения.
39. Измерение электрических величин: токов, напряжений, сопротивлений, мощности и энергии.
- 40 Цифровые электронные измерительные приборы: классификация, структурные схемы.