

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор


Y.V. Ковалева /
(подпись) (Ф.И.О.)

« 19 » 09 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины
Б1.Б.14 Электротехника и электроника**

Вид образования:	Профессиональное образование
Уровень образования:	Высшее образование <i>бакалавриат</i>
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Направленность (профиль) образовательной программы:	Энергообеспечение предприятий
Тип образовательной программы:	Программа <i>академического бакалавриата</i>
Форма обучения:	<i>заочная</i>
Срок освоения образовательной программы:	<i>5 лет</i>

Нижевартовск 2017 г.

1. Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Электротехника и электроника» - формирование общекультурных и профессиональных компетенций будущего бакалавра информатики и вычислительной техники в ходе изучения фундаментальных законов и практических приложений электротехники и электроники.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина входит в «Базовую часть» учебного плана подготовки бакалавра, является обязательной для изучения. Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: "Физика", "Математика", "Информационные технологии". Студент должен уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для понимания преподаваемой дисциплины, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией.

Одновременно дисциплина является предшествующей для изучения дисциплины «Метрология: сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии», «Эксплуатация и ремонт энергооборудования» и др.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины согласно матрице соответствия компетенций и составляющих ОП:

- Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях

ПК-9 участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов

ПК-10 сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с формируемыми компетенциями.

В результате изучения дисциплины студент должен:

-знать:

- фундаментальные законы электротехники, электрических и магнитных цепей ;
- методы анализа линейных электротехнических цепей при гармоническом воздействии,
- методы анализа переходных процессов, основы теории четырехполюсников;
- основные типы нелинейных компонентов и активных приборов, используемых в электронной аппаратуре, их характеристики, параметры, модели;
- классификацию и назначение и принципы построения принципиальных схем узлов ЭВМ;

- уметь:

- производить расчёт токов и напряжений в электрических цепях при постоянном и синусоидальном воздействии в установившемся режиме и переходных процессах;

- обоснованно выбирать полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы при разработке несложных устройств электроники, с учетом требований к системам и комплексам,
- читать и осмысливать готовые схемотехнические решения, выполнять расчеты режимов работы, характеристик и параметров исследуемых электронных устройств;

владеть:

- электротехнической терминологией (понятия, обозначения, единицы измерения);
- методами анализа цепей постоянного и переменного тока во временно и частотной областях;
- навыками анализа, расчета и экспериментального исследования на макетах или в среде MULTISIM электрических цепей и электронных устройств.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной деятельности	Всего часов	3 курс	4 курс
		семестр 6	семестр 7
Аудиторные занятия (всего)	28	14	14
В том числе:			
Лекции	12	6	6
Практические занятия (ПЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)	16	8	8
Самостоятельная работа (всего)	152	130	22
Подготовка к экзамену	36	-	36
Вид аттестации	зачет, экзамен	зачет	экзамен
Общая трудоемкость (часы)	216	144	72
Зачетные единицы	6	4	2

4.2. Разделы дисциплины и виды учебной работы

№п.п.	Наименование разделов, тем дисциплины и их содержание	Объём в часах по видам				
		Всего	Лекции	Пр.з.	Лабор. раб.	СРС
1	Модуль “Электротехника”	144	6	-	8	130
1.1	Основные понятия и законы электрической цепи	17	1	-	-	16
1.2	Разветвлённая электрическая цепь постоянного тока. Методы расчёта.	20	2	-	2	16
1.3	Линейные электрические цепи переменного тока	18	-	-	2	16
1.4	Трёхфазные электрические цепи	18	-	-	2	16
1.5	Электрические приборы и аппараты	16	-	-	-	16
1.6	Переходные процессы в линейных электрических цепях	18	2	-	-	16
1.7	Магнитные цепи, методы расчета	20	-	-	2	18

1.8	Четырёхполюсники в линейном режиме. Электрические фильтры	17	1	-	-	16
2	Модуль “Электроника”	72	6	-	8	22+36
2.1	Проводники, диэлектрики, полупроводники. Зонная теория ТТ	4	-	-	-	4
2.2	p-n-переход, полупроводниковый диод, транзистор, тиристор. Структура. Особенности работы. ВАХ. Классификация. Параметры	4	-	-	2	2
2.3	Принцип электронного усиления сигнала. Усилители. Классификация. Характеристики усилителей	4	-	-	-	4
2.4	Усилительный каскад на БТ по схеме с ОЭ. Графоаналитический метод анализа работы усилителя	6	2	-	2	2
2.5	Обратные связи (ОС) в усилителях. Влияние ОС на характеристики	3	1	-	-	2
2.6	Генераторы гармонических, релаксационных колебаний.	5	1	-	2	2
2.7	Источники вторичного электропитания. Стабилизация напряжения.	4	-	-	-	4
2.8	Алгебра логики. Базовые логические элементы. Интегральные схемы. БИС, СБИС. Микропроцессоры	6	2	-	2	2

4.3. Содержание учебного материала по разделам (темам)

Модуль “Электротехника”

Введение. Предмет электротехники. Место и роль электротехники в развитии цивилизации. Энергетика на современном этапе. Содержание и структура курса.

Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока. Электромагнитные поля и электрические цепи. Природа электричества.

Электрическая цепь постоянного тока. Основные понятия. Идеальный и реальный источник ЭДС. Внешняя характеристика источника. Мощность и энергия цепи. Условие передачи максимальной мощности в нагрузку.

Режимы работы электрической цепи. Законы Ома и Кирхгофа. Последовательное, параллельное соединение элементов электрической цепи. Преобразование цепей с последовательным и параллельным соединением ветвей. Преобразование звезда/треугольник. Анализ разветвлённой электрической цепи постоянного тока.

Раздел 2. Методы расчета электрических цепей: метод контурных токов, метод наложения (суперпозиции), метод эквивалентного генератора (режим х.х. и к.з.).

Раздел 3. Линейные однофазные цепи переменного тока. Основные параметры, характеризующие гармонические колебания. Представление гармонические колебаний в виде тригонометрических функций, проекции вращающегося вектора, комплексных чисел. Особенности электромагнитных процессов в цепях переменного тока. Понятие о схемах замещения, резистивном, индуктивном, емкостном

элементах цепи. Векторные диаграммы. Треугольник напряжений и сопротивлений. Цепь синусоидального тока с последовательным/ параллельным соединением R, L, C, элементов. Расчет цепи. Резонанс напряжений/токов. Активная, реактивная, полная мощность. Коэффициент мощности, его экономическое значение, способы повышения \cos .

Раздел 4. Трёхфазные электрические цепи.

Трёхфазная цепь переменного тока. Получение/преимущества трёхфазной ЭДС.. Способы соединения генератор-потребитель. Назначение нейтрального провода. Линейные и фазные напряжения и токи. Векторная/топографическая диаграммы Расчет цепи при симметричной и несимметричной нагрузке. Мощность трёхфазной цепи.

Раздел 5. Электрические приборы и аппараты. Электрический трансформатор. Режимы работы: опыты ХХ и КЗ, схема замещения и векторная диаграмма. Мощность потерь и КПД. Трёхфазный трансформатор, автотрансформатор, измерительные трансформаторы. Трёхфазные асинхронные и синхронные машины. Устройство, принцип действия, режимы работы асинхронных машин. Частота тока и ток ротора. Энергетическая диаграмма и электромагнитный момент. Рабочие характеристики двигателя. Особенности работы синхронных машин. Пуск, торможение и регулирование скорости ротора. Рабочие характеристики. Назначение, принцип действия и устройство машин постоянного тока

Раздел 6. Переходные процессы в электрических цепях.

Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации. Переходные процессы в цепях первого порядка (заряд/разряд конденсатора/катушки индуктивности при подключении/отключении через резистор источника постоянного тока Зависимость постоянной времени от параметров цепи. Интегрирующие и дифференцирующие цепочки. Прохождение импульса через RC-цепочку.

Раздел 7. Магнитные цепи, методы расчёта с постоянной и переменной МДС.

Магнитные материалы. Классификация. Характеристики магнитных материалов. Виды магнитных цепей и их использование в технике. Назначение магнитопровода. Аналогия электрических и магнитных цепей. Вебер-амперная характеристика. Расчет разветвленной магнитной цепи.

Раздел 8. Четырёхполюсники в линейном режиме Представление четырёхполюсников.

Понятие об электрических фильтрах. Виды фильтров: ФНЧ, ФВЧ, полосовой, режекторный фильтр. RC, RL, LC - фильтры; П -, Т – фильтры Применение.

Модуль «Электроника»

Раздел 1. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Зонная теория твёрдого тела; Металлы, диэлектрики, полупроводники (пп). Собственная, примесная проводимость пп. Зонная теория твёрдого тела и свойства пп. Физика р-п-перехода. Работа р-п-перехода при прямом, обратном включении.

Раздел 2. Полупроводниковые приборы. Особенности работы. Классификация. Параметры. Применение.

Полупроводниковый диод. Особенности работы. Вольт-амперная характеристика. Виды пробоя. Разновидности диодов. Особенности работы.

Биполярный транзистор. Основные физические процессы в транзисторе. Режимы работы. Схемы включения. Вольтамперные характеристики. Параметры.

Полевой транзистор. Разновидности. Структура. Особенности работы. Применение.

Раздел 3. Принцип электронного усиления. Транзисторные усилители. Классификация. Типы усилителей, их классификация. Основные параметры и характеристики усилителей. Операционные усилители (ОУ). Структура ОУ. Основные характеристики (ОУ).

Раздел 4. Графоаналитический метод анализа работы усилительного каскада. Режим покоя. Выбор рабочей точки. Схема с общей базой (ОБ), с общим эмиттером (ОЭ), общим коллектором (ОК). Особенности работы.

Раздел 5. Обратные связи в усилителях. Виды обратных связей. Влияние обратной связи (положительной, отрицательной) на работу усилителя. Устойчивость усилителя, охваченного отрицательной обратной связью.

Раздел 6. Генераторы гармонических, релаксационных колебаний.

Условия возбуждения колебаний: баланс амплитуд, баланс фаз.

Анализ работы автогенератора.

Генераторы релаксационных колебаний. Работа симметричного мультивибратора.

Раздел 7. Источники вторичного питания. Стабилизаторы напряжения.

Источники вторичного электропитания. Структура выпрямителя. Классификация. Типовые схемы. Сглаживающие фильтры. Стабилизаторы напряжения. Параметрические, компенсационные стабилизаторы напряжения. Особенности работы. Схемотехнические решения.

Раздел 8. Устройства цифровой электроники.

Основные положения алгебры логики. Логические элементы (ЛЭ). Функционально полные системы ЛЭ (ЛЭ «И», «НЕ», «ИЛИ»; «И-НЕ»; «ИЛИ-НЕ») Базовые логические элементы (ТТЛ, ЭСЛ, И²Л, КМОП-логика).

Комбинационные логические устройства (шифратор/дешифратор, сумматор, мультиплексор/демультиплексор), последовательные логические устройства (триггеры, регистры, счётчики).

Современные интегральные микросхемы. Общие сведения. Основные параметры. Классификация по функциональным признакам.

5. Образовательные технологии

1. Метод ИТ
2. Работа в команде
3. Проблемное обучение
4. Обучение на основе опыта
5. Индивидуальное обучение
6. Междисциплинарное обучение
7. Опережающая самостоятельная работа

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- 1) выработка навыков самостоятельного творческого подхода к выбору и оценке свойств материалов, проявленных в конкретных случаях практической деятельности;
- 2) формирование культуры профессионального мышления;
- 3) пробуждение способности к мотивации применяемых решений в профессиональной деятельности;

- 4) выработка способности моделировать экспериментальные исследования, связанные с материалами;
- 5) приобретение навыков быстрого поиска, нахождения и анализа информации.
- Одним из видов самостоятельной работы студентов является осмысленное написание тематических обзоров, рефератов по найденным источникам.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебно-методическая литература имеется в библиотечном фонде Института в количестве не менее 0.25 экземпляра на студента. По ряду общепрофессиональных и специальных дисциплин обеспеченность литературой превышает 1 экз. на человека. Практически по всем учебным дисциплинам профиля разработаны или разрабатываются собственные учебно-методические материалы, учебные пособия. Студенты могут пользоваться не только печатными, но и электронными версиями учебных пособий и других учебно-методических материалов, которые выставлены на сайтах университета и выпускающей кафедры. Разработаны и имеются в свободном доступе методические материалы по практике, выполнению курсовых проектов, квалификационных работ бакалавров.

Всем обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам через Интернет в компьютерных классах библиотеки и кафедр.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Номер аудиторной ории	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	Собственность или иное вещное право (оперативное управление, хозяйственное ведение), аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Документ - основание возникновения права (указываются реквизиты и сроки действия)
204	каб. 204 аудитория - лаборатория Парты ученические, 27 ед. Стул ученический, 40 ед. Доска аудит, 1 ед. Стол письменный, 1 ед. Жалюзи, 6 шт. Датчик температуры, 1	628600, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, город Нижневартовск, Западный промышленный узел, панель 14, ул. Индустриальная, дом	Оперативное управление	Свидетельство о государственной регистрации права оперативного управления №86-АБ 715697 от 30.01.2014г. Срок действия – бессрочно

<p>шт. Планшет (стенды), 10 ед. Проектор «Хитачи», 1 ед Моноблок Aspire Z1800 (мышь, клавиатура, заряд. устройство), 15 шт. Интерактивная доска Star Boord Hitachi FX- Trio-77E, 1 шт. Стул ИЗО Хром, 1 ед. Стенд «Монтаж и наладка электрооборудования промышленных зданий и сооружений», 1 экз. Стенд «электрические измерения и основы метрологии», 1 экз. Стенд «Электрические цепи и основы электроники», 1 экз. Стенд «Электротехника и основы электроники» Стенд «Электробезопасность в жилых и офисных помещениях», 2 экз. Прибор «Электромеханическое реле времени РВ-225, 1 ед. Измерительный мост сопротивления Р4833, 1 ед. Магазин сопротивления измерительный Р33-1, 1 ед. Асинхронный двигатель ,2 ед. Машина постоянного тока, 1 ед. Осцинограф сервисный универсальный ОСУ- 10кВ, 2 ед. Лабораторные столы , 6 шт. Лабораторный стенд, 6 шт. Лампа на аудит доской, 1 шт.</p>	46.		
--	-----	--	--

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 955_ от « 03 » сентября 2015 г.

Составитель рабочей программы: *Мироненко В.П., к.т.н., доцент*

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)
Б.1.Б.16 «Электротехника и электроника»
3, 4 курс

Вид образования:	Профессиональное образование
Уровень образования:	Высшее образование - бакалавриат
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Направленность (профиль) образовательной программы:	"Энергообеспечение предприятий"
Тип образовательной программы:	Программа академического бакалавриата
Форма обучения:	Заочная
Срок освоения образовательной программы:	5 лет

Нижневартовск
2017 г.

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»

Контрольные вопросы к зачету, экзамену по дисциплине
Б.1.Б.16 «Электротехника и электроника»

для студентов 3,4 курса
по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника"
профиль "Энергообеспечение предприятий"

Электротехника:

1. Переменный синусоидальный ток. Формы представления синусоидальных величин. Параметры синусоидальных величин.
2. Расчет неразветвленной цепи R, L, C при подключении ее к сети переменного тока.
3. Трансформаторы. Принцип работы. Конструкция. Назначение. Трехфазный асинхронный двигатель. Конструкция, принцип работы.
4. Мощность симметричной и несимметричной трехфазной цепи.
5. Потери в трансформаторе и методы их определения. Трехфазный асинхронный двигатель. Достоинства. Конструкция роторов. Обозначения на схемах.
6. Основные характеристики трансформатора. Трехфазный асинхронный двигатель. Понятие о получении вращающегося магнитного поля. Принцип работы двигателя
7. Явление резонанса напряжений и токов в цепях переменного тока. Скорость вращения и скольжение трехфазного асинхронного электродвигателя.
8. Переменный синусоидальный ток. Разветвленная цепь с R, L, C элементами. Механическая характеристика трехфазного асинхронного двигателя.
9. Двигатели постоянного тока. Назначение, конструкция, принцип работы.
10. Трехфазные цепи. Расчет токов при несимметричной нагрузке при соединении треугольником. Трехфазные асинхронные двигатели. Регулирование скорости.
11. Трехфазные цепи. Основные понятия. Достоинства. Формы представления
12. Мощность переменного тока.
13. Измерительные трансформаторы. Автотрансформатор. Законы Кирхгофа.
14. Способы пуска трехфазных асинхронных двигателей.
15. Коэффициент мощности. Экономические показатели коэффициента мощности. Расчет электрических цепей. Условие допустимого нагрева проводников током.
16. Несимметричная трехфазная цепь, соединенная звездой с нейтральным проводом. Устройство защитного отклонения (УЗО). Назначение, принцип действия.
17. Несимметричная трехфазная цепь, соединенная треугольником. Векторная диаграмма.
18. Симметричная трехфазная цепь при соединении звездой и треугольником. Векторные диаграммы.
19. Потери в трансформаторе. Способы определения потерь. Трехфазный синхронный двигатель, генератор. Назначение, конструкция, принцип работы.
20. Трехфазный трансформатор. Сварочный трансформатор.
21. Автотрансформатор, ЛАТР, измерительные трансформаторы.
22. Расчет электрических цепей, условие допустимой потери напряжения.
23. Треугольники сопротивления, токов, напряжения мощностей в цепях с R, L, C .
24. Экономическое значение коэффициента мощности
25. Методы расчета разветвленных электрических цепей.
26. Трехфазные цепи. Мощность при симметричной и несимметричной нагрузках.
27. Трехфазные синхронные машины. Назначение, конструкция.

28. Трехфазные цепи. Соединение треугольником. Расчет токов.
29. Трехфазный выпрямитель с нейтральным выводом.
30. Трехфазные цепи. Соединение звездой. Определение токов.
31. Трехфазные цепи. Достоинства. Формы представления.

Электроника:

1. Методы анализа электрических цепей постоянного тока при параллельном и последовательном соединении пассивных элементов. Процессы в p-n переходе. Полупроводниковый диод.
2. Методы анализа электрических цепей постоянного тока при параллельном и смешанном соединении пассивных элементов. Тиристор. Устройство, назначение.
3. Биполярный транзистор. Входные характеристики в схеме с ОЭ.
4. Коэффициент сглаживания сглаживающих фильтров. Однополупериодный выпрямитель.
5. Двухполупериодный мостовой выпрямитель.
6. Двухполупериодный выпрямитель со средней точкой трансформатора.
7. Биполярный транзистор. Входные и выходные характеристики в схеме с ОЭ.
8. Трехфазный выпрямитель с нейтральным проводом.
9. Коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения. Резистивно-емкостной усилитель. Принцип действия и схема.
10. Температурная стабилизация усилительного каскада
11. Светодиоды, фотодиоды. Амплитудно-частотная характеристика усилителя с ОЭ.
12. Коэффициент пульсации выпрямителя.
13. Коэффициент сглаживания фильтра. Индуктивный сглаживающий фильтр.
14. Коэффициент сглаживания емкостного фильтра. Емкостной сглаживающий фильтр.
15. R-C генераторы синусоидальных колебаний.
16. Электронные генераторы синусоидальных колебаний. (L-C генераторы)
17. Избирательные усилители (резонансные).
18. Кварцевая стабилизация частоты автогенераторов. Схема кварцевого автогенератора.
19. Способы обеспечения p и n проводимости полупроводниковых материалов.
20. Избирательные усилители с R-C фильтрами. Трехфазный мостовой выпрямитель.
21. R-C автогенераторы на транзисторах. Управляемые выпрямители.
22. h-параметры транзисторов.
23. Схема замещения усилителя с резистивно – емкостной связью. Усилитель постоянного тока. Понятие о частотных искажениях. Коэффициент частотных искажений.
24. Мульти vibrator. Обратные связи в усилителях. Условия самовозбуждения автогенераторов.
25. Триггер. Полевые транзисторы. Выходные характеристики.
26. Г и П образные сглаживающие фильтры.
27. Схемы логических элементов «или» «и» «не».