

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени ЯРОСЛАВА
МУДРОГО»**

Институт сельского хозяйства и природных ресурсов

Кафедра Механизации сельского хозяйства



Электротехника и электроника

Учебный модуль по направлению подготовки

35.03.06- «Агроинженерия»

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела ИСХП

 Л.Б.ДАНИЛЕНКО

«25» 03 2017г.

РАЗРАБОТАЛ:

доцент КМСХ

 С.В.КАРТАШОВ

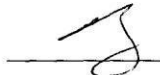
«25» 03 2017г.

Принято на заседании кафедры

Протокол № 8

«4» 04 2017 г.

Заведующий кафедрой

 С.В. КАРТАШОВ

«04» 04 2017 г.

1 Цели и задачи учебного модуля

Цели учебного модуля (УМ) – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков анализа электрических цепей, электромагнитных и электронных устройств.

Задачи УМ - изучение законов электротехники; методов анализа электрических цепей постоянного и синусоидального токов, нелинейных цепей постоянного тока, магнитных цепей; устройства и физической сущности явлений в трансформаторах и машинах постоянного и переменного тока; физических основ явлений в полупроводниковых материалах; основных свойств и характеристик полупроводниковых приборов; принципов построения и основных особенностей электронных устройств; способов выполнения операций в цифровых устройствах над кодовыми и бинарными словами; принципов цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразования; элементов полупроводниковой памяти; классификации и структуры арифметико-логических устройств.

2 Место учебного модуля в структуре ОП направления подготовки

Модуль —Электротехника и электроника входит в блок дисциплин профессионального цикла вариативной части.

Его изучение базируется на знании дисциплин модулей: математика (разделы «Векторный анализ», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальное и интегральное исчисление»); физика («Электродинамика», «Колебания и волны»).

Модуль —Электротехника и электроника является предшествующим для изучения дисциплин модулей: метрология, стандартизация и сертификация; сельскохозяйственные машины; тракторы и автомобили; электропривод и электрооборудование; надежность и ремонт машин; автоматика; эксплуатация машинно-тракторного парка.

Для изучения дисциплины отводится один семестр.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля ПК-9 способностью

использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования;

ПК-10 способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами;

ОПК-4 способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ПК-9; ПК-10	повышенный	–электротехническую терминологию и символику; –основные законы электротехники;	–читать и составлять электрические и электронные схемы; –рассчитывать электрические и	-современными методами монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифици-

		– принципы работы и устройство преобразователей энергии;	магнитные цепи и поля; – измерять электрические и неэлектрические величины;	цированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами
ОПК-4	базовый	– свойства и области применения основных электротехнических и электронных устройств.	– осуществлять выбор электромагнитных и электронных преобразователей	

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

В структуре УМ выделены учебные элементы модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов:

- Электрические и магнитные цепи;
- Электромагнитные устройства и электроника.

Очная форма обучения

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам			Коды формируемых компетенций
		3			
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6			ПК-9, ПК-10; ОПК-4
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ): 1) УЭМ 1 Электрические и магнитные цепи:					ПК-9, ПК-10; ОПК-4
- лекции	15	15			
- практические занятия (семинары)	30	30			
- лабораторные работы	-	-			
- аудиторная СРС в т.ч.	9	9			
- внеаудиторная СРС	45	45			
2) УЭМ 2 Электромагнитные устройства и электроника					ПК-9, ПК-10; ОПК-4
- лекции	15	15			
- практические занятия (семинары)	30	30			
- лабораторные работы	-	-			
- аудиторная СРС	15	15			
- внеаудиторная СРС	45	45			
Аттестация:					
- зачеты*					
- экзамены	Экз.	36			

*) зачеты принимаются в часы аудиторной СРС.

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

УЭМ 1 «Электрические и магнитные цепи»

Введение

Определение электротехники как науки. Особенности электрической энергии. История становления и развития электротехники и электроники. Вклад отечественных учёных в развитие электротехники и электроники. Роль электротехники и электроники в агропромышленном производстве.

1.1 Электрические цепи

1.1.1 Электрические цепи постоянного тока

Основные понятия и определения. Элементы электрической цепи и её топология. Классификация цепей. Схемы замещения источников энергии и их взаимные преобразования. Законы Ома и Кирхгофа. Мощность цепи постоянного тока. Баланс мощностей.

Методы анализа линейных цепей постоянного тока.

Структурные преобразования схем замещения цепей (последовательное, параллельное, смешанное, звезда - треугольник, треугольник - звезда). Составление и решение уравнений Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых напряжений. Потенциальная диаграмма.

Двухполюсники и четырёхполюсники. Уравнения и схемы замещения.

Характеристики нелинейных элементов. Расчет нелинейных цепей постоянного тока.

1.1.2 Электрические цепи синусоидального тока

Получение синусоидальной электродвижущей силы (ЭДС). Основные параметры синусоидальных функций времени.

Способы представления синусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Среднее и действующее значения синусоидальных величин. Метод расчёта с использованием векторных диаграмм. Анализ электрических процессов в цепях с резистивным, индуктивным и емкостным элементами с помощью векторных диаграмм и комплексных чисел. Резонансы в цепях синусоидального тока. Треугольники сопротивлений и проводимостей цепи. Мощности цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности цепи.

Электрические цепи с взаимной индуктивностью.

Двухполюсники и четырёхполюсники. Уравнения и схемы замещения.

Основные сведения о цепях несинусоидального тока.

1.1.3. Трёхфазные цепи

Получение системы трёхфазных ЭДС. Способы соединения фаз трёхфазных источников и приемников электрической энергии. Расчет фазных и линейных напряжений, токов трехфазных цепей. Расчет мощностей трехфазных цепей.

Трёхпроводные и четырёхпроводные схемы соединения фаз источников. Схемы соединения фаз приёмников энергии.

Мощности трёхфазной цепи.

Расчёт симметричных режимов трёхфазных цепей.

1.1.4 Переходные процессы в линейных электрических цепях

1.2 Магнитные цепи

Основные магнитные величины и свойства ферромагнитных материалов. Основные законы магнитных цепей. Методы расчета магнитных цепей при постоянной магнитодвижущей силе.

УЭМ 2 «Электромагнитные устройства и электроника»

2.1 Электромагнитные устройства

2.1.1 Трансформаторы

Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.

Анализ электромагнитных процессов в трансформаторе. Схема замещения и уравнения трансформатора. Характеристики и параметры трансформатора.

Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы. Сварочные трансформаторы. Трёхфазные трансформаторы.

2.1.2 Электрические машины

Машины постоянного тока (МПТ). Устройство и принцип действия МПТ.

Схемы возбуждения МПТ. Работа МПТ в режиме генератора и двигателя. Эксплуатационные характеристики МПТ. Сравнительные характеристики и области применения МПТ.

Асинхронные двигатели (АД). Устройство и принцип действия трёхфазного АД. Механические и рабочие характеристики АД. Схемы включения асинхронных двигателей. Пуск и регулирование скорости АД.

Синхронные машины (СМ). Устройство и принцип действия СМ. Работа СМ в режиме генератора и двигателя.

2.2 Электроника

2.2.1 Электронные приборы

Физические основы работы полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды. Источники вторичного электропитания. Однополупериодная и двухполупериодная однофазная и многофазная схемы выпрямления. Управляемый источник напряжения. Сглаживающие фильтры. Транзисторы. Биполярные и полевые. Схемы включения. Вольтамперные характеристики.

Интегральные микросхемы.

2.2.2 Электронные устройства

Усилители электрических сигналов. Классификация и характеристики. Частотные характеристики усилителей. Обратные связи в усилителях. Операционные усилители. Схемы. Область применения.

Импульсные устройства. Формирователи импульсов. Ключи. Триггеры. Генераторы.

Логические устройства. Логические элементы. Ключи. Триггеры. Цифровые устройства. Основные логические операции и способы их аппаратной реализации. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

Микропроцессоры и микроконтроллеры. Основные понятия и определения. Классификация. Архитектура микроконтроллеров.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.3 Перечень практических занятий

№ раздела УМ	Наименование практических занятий	Трудоемкость, ак. ч
1.1.1	Электрические цепи постоянного тока	18
1.1.2	Электрические однофазные цепи синусоидального тока	12
1.1.3	Электрические трехфазные цепи синусоидального тока	18
1.1.4	Переходные процессы в линейных электрических цепях	12
	ИТОГО	60

4.4 Организация изучения учебного модуля

Формами организации учебного процесса по изучению модуля являются лекции, лабораторные работы, практические занятия, консультации и самостоятельная работа студентов.

На лекциях излагается теоретический материал. Чтение лекций целесообразно сопровождать слайдами, видеоклипами и т.п.

Усвоению модуля способствуют практические занятия, в том числе с применением компьютерного моделирования режимов электрических цепей и электрооборудования.

Практические занятия проводятся в лаборатории электротехники и электроники и в компьютерном классе. При этом на занятиях целесообразно использовать электронные образовательные ресурсы.

На практических занятиях решают задачи по расчёту разветвлённых цепей постоянного, синусоидального тока, трёхфазных цепей, магнитной цепи и определению параметров однофазного трансформатора.

Занятия целесообразно проводить по следующей методике. Первый час каждого занятия — объяснение преподавателем методики решения типовой задачи. Затем выдача индивидуальных заданий. Второй час занятия проводится в интерактивной форме. Для этого студентам предлагается решить индивидуальные задания. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре программное обеспечение. Затем преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Во время практических занятий рекомендуется использовать наглядные пособия в виде плакатов, образцов приборов и машин, деталей, макетов, и др.

Содержание разделов модуля корректируется в зависимости от профиля обучения.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме — моделирование ситуаций (выбор схемы соединения потребителя энергии, схемы включения трёхфазного двигателя и т.п.), тренинги, компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, учебные групповые дискуссии, дебаты, разбор конкретных ситуаций, мастер-классы по техпроцессам - может составлять до 20 % аудиторных занятий.

Примерная тематика занятий с использованием интерактивных методов (в компьютерном классе): моделирование схем включения измерительных приборов (амперметров и вольтметров); анализ неразветвлённой цепи постоянного тока при переменной нагрузке; анализ разветвлённой цепи постоянного тока при переменной нагрузке; анализ цепи синусоидального тока при изменении параметров реактивной составляющей сопротивления; анализ цепи синусоидального тока в режиме резонансов; анализ трёхфазной цепи при обрыве (коротком замыкании) линии (фазы); выбор схемы включения трёхфазного асинхронного двигателя; моделирование многофазного (трёх-, пятифазного) выпрямителя; моделирование системы зажигания двигателя внутреннего сгорания.

Для эффективного проведения занятий целесообразно разработать рабочую тетрадь.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции научной конференции.

Для организации планомерной и ритмичной работы, повышения мотивации студентов к освоению материала путём дифференциации оценки их учебной работы, повышения уровня организации образовательного процесса, а также стимулирования студентов к регулярной самостоятельной учебной работе рекомендуется введение различных форм балльно-рейтинговой оценки знаний студентов.

Рекомендуется посещение тематических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

Для углубленного изучения модуля рекомендуется перечень тем по выбору студентов:

- Цифровые измерительные приборы. Квантование и дискретизация измеряемых величин. Принцип устройства и области применения цифровых измерительных приборов.

- Измерения неэлектрических величин. Измерительные преобразователи неэлектрических величин. Производственный контроль параметров технологических процессов, контроль качества продукции и оказываемых сервисных услуг.

- Переходные процессы в линейных электрических цепях. Методы анализа и расчета.

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А. *(Смотри методические рекомендации «Использование активных и интерактивных образовательных технологий в учебном процессе вуза» сост. Е.Ю.Игнатьева УДК 378 (075.8) ББК 74.58я73)*

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.03.2014 Протокол УС № 18 «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение В)

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

По всем разделам УМ используются видеофильмы с демонстрацией в работе физических явлений в электрических цепях и электронных устройствах. Для этого в лекционной аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование, интерактивную доску и т.п.

Лаборатории и учебные классы кафедры оснащаются наглядными пособиями в виде стендов и планшетов, размещенных на стенах, мультимедийными пособиями, кодограммами, раздаточными материалами и др., а рабочие места преподавателей — оргтехникой, в т. ч. компьютерами с соответствующим программным обеспечением.

Для проведения лабораторных и практических занятий рекомендуется специализированная лаборатория, оборудованная стендами, обеспечивающими проведение всех предусмотренных по программе лабораторных и практических работ.

Для обеспечения всего перечня работ средствами измерений в состав каждого стенда должны входить следующие приборы:

- Цифровые и аналоговые амперметры, вольтметры и ваттметры постоянного и переменного тока;
- мультиметр цифровой;
- ваттметр (цифровой);
- осциллограф универсальный;
- генератор прямоугольных импульсов;
- генератор сигналов низкочастотный;
- источник питания;
- лабораторные автотрансформаторы;

- реостаты;
- измерительные трансформаторы;
- шунты;
- добавочные резисторы;
- универсальный мост.

Для моделирования и исследования электрических схем и устройств при проведении практических занятий, выполнении индивидуальных заданий на практических занятиях и расчетной работы, а также для текущего и рубежного контроля необходим компьютерный класс на 12-15 рабочих мест. В классе рекомендуется применять компьютеры Pentium и программные среды Electronics Workbench, Multisim, Tina, Qucs, PSpice, Lab View, Matlab, MathCad, MAPLE и др.

Демонстрационное оборудование:

- комплект демонстрационного оборудования и приборов для экспериментального сопровождения лекций;
- лабораторная платформа, включающая универсальную макетную плату, устройство сбора данных и станцию виртуальных приборов;
- стенд с макетами цепей, трансформатора, электрических машин и электронных устройств;
- детали и узлы электрических машин.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля
 Б – Технологическая карта
 В - Карта учебно-методического обеспечения УМ
 Г- Вопросы к экзамену

Приложение А
(обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Электротехника и электроника»

Цель учебного модуля – формирование знаний умений и навыков, предусмотренных формированием компетенций ПК-9; ПК-10 и ОПК-4 ОП по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия. Процесс освоения компетенций предусматривает теоретические занятия, практические работы и самостоятельную работу студентов. Изучаемый материал делится на два раздела - учебных элементов модуля: УЭМ 1 «Электрические и магнитные цепи», УЭМ 2 «Электромагнитные устройства и электроника». Изучение УЭМ согласовано с модульно-рейтинговой системой контроля знаний, принятой в НовГУ. УЭМ 1 изучается в течении 1-9 недели учебного семестра и завершается промежуточной оценкой знаний студентов, УЭМ 2 изучается в течении 10-18 недели и завершается итоговой оценкой знаний (экзамен).

1 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Образовательный процесс при изучении УМ строится на основе комбинации образовательных технологий.

Интегральную модель образовательного процесса формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, контекстное обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

Реализация данной модели предполагает использование технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

- лекционные (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция);
- практические занятия (углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, выполнение практических, лабораторных работ);
- активизации познавательной деятельности (приемы технологии развития критического мышления, работа с литературой);
- самоуправления (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала).

Перечень вопросов к контрольной работе раздела УЭМ 1

1. Электрическая энергия, ее особенности и области применения. История и перспективы развития.
2. Элементы электрической цепи. Понятие резистивного элемента, индуктивности, емкости. Идеализированные источники тока и напряжения.
3. Электрический ток. Законы Ома, Ампера. Первый закон Кирхгофа.
4. ЭДС, напряжение и разность потенциалов. Законы электромагнитной индукции. Второй закон Кирхгофа.
5. Энергия и мощность электрического тока. Обратимые и необратимые преобразования энергии в электрической цепи. Закон Ленца-Джоуля.
6. Последовательное, параллельное и смешанное соединения потребителей. Соединение в звезду и треугольник. Эквивалентные преобразования электрических цепей.
7. Анализ разветвленных электрических цепей с несколькими источниками с помощью законов Кирхгофа. Метод наложения.
8. Переменный ток, его преимущества. Принцип получения синусоидальной э.д.с. в синхронных генераторах.

9. Характеристики синусоидальных функций. Действующее значение синусоидальных величин.
10. Представление синусоидальных величин временными диаграммами, векторами и комплексными числами.
11. Однофазные цепи синусоидального тока. Резистор индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока.
12. Понятия активного, индуктивного и ёмкостного сопротивлений. Активная, индуктивная и ёмкостная реактивные мощности.
13. Цепь с последовательным соединением R, L, C . Векторная диаграмма, сдвиг фаз между током и напряжением. Режим резонанса напряжений.
14. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Методы компенсации реактивной мощности.
15. Частотные характеристики резистора, индуктивной катушки и конденсатора.
16. Цепь с параллельным соединением R, L, C . Векторная диаграмма. Сдвиг фаз между общим током и напряжением. Режим резонанса токов.
17. Трёхфазные цепи. Получение трёхфазного тока. История возникновения.
18. Соединение обмоток трёхфазного генератора и приёмников в звезду и треугольник. Векторная диаграмма напряжений.
19. Симметричный режим трёхфазной цепи, соединённой звездой. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами. Мощность трёхфазной цепи.
20. Несимметричный режим трёхфазной цепи с нулевым и без нулевого провода. Назначение нулевого провода.
21. Трёхфазная цепь, соединённая треугольником. Соотношения фазных и линейных токов и напряжений. Определение мощности в цепи.
22. Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях. Включение и отключение конденсатора под постоянное напряжение. Постоянная времени цепи.
23. Генератор пилообразного напряжения.
24. Включение и отключение катушки индуктивности под постоянное напряжение. Постоянная времени цепи.
25. Переходные процессы в цепях с двумя накопителями энергии.
26. Расчет переходных процессов операторным методом.

Перечень вопросов к контрольной работе раздела УЭМ 2

1. Магнитные цепи электротехнических устройств, их классификация.
2. Основные характеристики ферромагнитных материалов.
3. Закон полного тока, его применение для анализа магнитных цепей.
4. Схема замещения магнитной цепи. Основной закон магнитной цепи.
5. Электромагнитные процессы в дросселе при переменных магнитных потоках.
6. Свойство ферромагнитных материалов при переменных магнитных полях.
7. Намагничивающий ток в идеализированной катушке с магнитопроводом. Эквивалентный синусоидальный ток. Векторная диаграмма эквивалентной цепи.
8. Влияние воздушного зазора на электромагнитное состояние дросселя. Векторная диаграмма реальной катушки индуктивности.
9. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации.
10. Устройство трёхфазных трансформаторов. Понятие о группах соединения обмоток.
11. Опыт холостого хода трансформатора. Определение паспортных параметров. Векторная диаграмма.
12. Опыт короткого замыкания трансформатора. Определение паспортных параметров.
13. Схема замещения трансформатора, определение её параметров.

14. Определение эксплуатационных параметров трансформатора по его паспортным данным.
15. Погрешности измерительных приборов и измерений. Классы точности электроизмерительных приборов.
16. Понятие об электрических измерениях неэлектрических величин.
17. Классификация электроизмерительных приборов непосредственной оценки. Измерительные механизмы приборов магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем.
18. Измерительные механизмы приборов индукционной системы.
19. Измерение токов, напряжений в электрических цепях.
20. Методы измерения электрических сопротивлений индуктивностей, ёмкостей.
21. Методы измерения мощности и энергии в электрических цепях.
22. Измерительные приборы сравнения. Измерение сопротивлений, токов и ЭДС методом сравнения.
23. Устройство асинхронных электродвигателей. Получение вращающегося магнитного поля.
24. Принцип действия асинхронного электродвигателя. Понятие скольжения. Принцип саморегулирования вращающего момента.
25. Схема замещения асинхронного двигателя, её особенности.
26. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Её построение по каталожным данным.
27. Синхронные машины. Принцип работы двигателя и генератора.
28. Механическая и угловая характеристики синхронной машины.
29. Машины постоянного тока, устройство и принцип работы в двигательном и генераторном режимах.
30. Способы возбуждения машин постоянного тока. Принцип и условия самовозбуждения.
31. Механическая характеристика двигателя постоянного тока, способы регулирования скорости.
32. Внешняя, регулировочная и характеристика холостого хода генератора постоянного тока.
33. Нелинейные цепи. Методы их анализа.
34. Полупроводниковые диоды, их в.а.х. Неуправляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры.
35. Полупроводниковые тиристоры, их в.а.х. Управляемые выпрямители.
36. Усилители, их классификация, основные характеристики. Области использования.
37. Понятие обратной связи в усилителях, классификация обратных связей.
38. Операционные усилители, их назначение, выполняемые функции в различных режимах работы.
39. Основные логические элементы, выполняемые функции.
40. Понятие об интегральных микросхемах, микропроцессорах.

1.2 Форма проверки выполнения контрольной работы

Собеседование является одним из средств текущего контроля в освоении учебного модуля «Электротехника и электроника». Собеседование используется для проверки и оценивания знаний, умений и навыков студентов после изучения тем 1.1 – 1.4 УМ и выполнения каждой практической работы.

Контрольные собеседования проводятся в форме индивидуального устного опроса студентов. Вопросы ставит преподаватель по своему усмотрению, используя ориентировочный вопросник, который охватывает всё основное содержание тем, выносимых на контрольное собеседование. Во время проведения собеседования оценивается способность студента правильно сформулировать ответ, умение выражать свою точку зрения

по данному вопросу, ориентироваться в терминологии и применять полученные в ходе лекций, лабораторных и практических работ знания. Список вопросов для собеседования по практическим работам находится в конце каждой работы.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

Вопросы для текущего контроля знаний по учебному модулю:

«Электротехника и электроника»

1. Электрическая энергия, ее особенности и области применения. История и перспективы развития.
2. Элементы электрической цепи. Понятие резистивного элемента, индуктивности, емкости. Идеализированные источники тока и напряжения.
3. Электрический ток. Законы Ома, Ампера. Первый закон Кирхгофа.
4. ЭДС, напряжение и разность потенциалов. Законы электромагнитной индукции. Второй закон Кирхгофа.
5. Энергия и мощность электрического тока. Обратимые и необратимые преобразования энергии в электрической цепи. Закон Ленца-Джоуля.
6. Последовательное, параллельное и смешанное соединения потребителей. Соединение в звезду и треугольник. Эквивалентные преобразования электрических цепей.
7. Анализ разветвленных электрических цепей с несколькими источниками с помощью законов Кирхгофа. Метод наложения.
8. Переменный ток, его преимущества. Принцип получения синусоидальной э.д.с. в синхронных генераторах.
9. Характеристики синусоидальных функций. Действующее значение синусоидальных величин.
10. Представление синусоидальных величин временными диаграммами, векторами и комплексными числами.
11. Однофазные цепи синусоидального тока. Резистор индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока.
12. Понятия активного, индуктивного и ёмкостного сопротивлений. Активная, индуктивная и ёмкостная реактивные мощности.
13. Цепь с последовательным соединением R, L, C . Векторная диаграмма, сдвиг фаз между током и напряжением. Режим резонанса напряжений.
14. Коэффициент мощности и его технико-экономическое значение. Методы компенсации реактивной мощности.
15. Частотные характеристики резистора, индуктивной катушки и конденсатора.
16. Цепь с параллельным соединением R, L, C . Векторная диаграмма. Сдвиг фаз между общим током и напряжением. Режим резонанса токов.
17. Трёхфазные цепи. Получение трёхфазного тока. История возникновения.
18. Соединение обмоток трехфазного генератора и приёмников в звезду и треугольник. Векторная диаграмма напряжений.
19. Симметричный режим трёхфазной цепи, соединенной звездой. Соотношения между линейными и фазными напряжениями и токами. Мощность трёхфазной цепи.
20. Несимметричный режим трехфазной цепи с нулевым и без нулевого провода. Назначение нулевого провода.
21. Трёхфазная цепь, соединённая треугольником. Соотношения фазных и линейных токов и напряжений. Определение мощности в цепи.
22. Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях. Включение и отключение конденсатора под постоянное напряжение. Постоянная времени цепи.

23. Генератор пилообразного напряжения.
24. Включение и отключение катушки индуктивности под постоянное напряжение. Постоянная времени цепи.
25. Переходные процессы в цепях с двумя накопителями энергии.
26. Расчет переходных процессов операторным методом.
27. Магнитные цепи электротехнических устройств, их классификация.
28. Основные характеристики ферромагнитных материалов.
29. Закон полного тока, его применение для анализа магнитных цепей.
30. Схема замещения магнитной цепи. Основной закон магнитной цепи.
31. Электромагнитные процессы в дросселе при переменных магнитных потоках.
32. Свойство ферромагнитных материалов при переменных магнитных полях.
33. Намагничивающий ток в идеализированной катушке с магнитопроводом. Эквивалентный синусоидальный ток. Векторная диаграмма эквивалентной цепи.
34. Влияние воздушного зазора на электромагнитное состояние дросселя. Векторная диаграмма реальной катушки индуктивности.
35. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации.
36. Устройство трёхфазных трансформаторов. Понятие о группах соединения обмоток.
37. Опыт холостого хода трансформатора. Определение паспортных параметров. Векторная диаграмма.
38. Опыт короткого замыкания трансформатора. Определение паспортных параметров.
39. Схема замещения трансформатора, определение её параметров.
40. Определение эксплуатационных параметров трансформатора по его паспортным данным.
41. Погрешности измерительных приборов и измерений. Классы точности электроизмерительных приборов.
42. Понятие об электрических измерениях неэлектрических величин.
43. Классификация электроизмерительных приборов непосредственной оценки. Измерительные механизмы приборов магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической систем.
44. Измерительные механизмы приборов индукционной системы.
45. Измерение токов, напряжений в электрических цепях.
46. Методы измерения электрических сопротивлений индуктивностей, ёмкостей.
47. Методы измерения мощности и энергии в электрических цепях.
48. Измерительные приборы сравнения. Измерение сопротивлений, токов и ЭДС методом сравнения.
49. Устройство асинхронных электродвигателей. Получение вращающегося магнитного поля.
50. Принцип действия асинхронного электродвигателя. Понятие скольжения. Принцип саморегулирования вращающего момента.
51. Схема замещения асинхронного двигателя, её особенности.
52. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Её построение по каталожным данным.
53. Синхронные машины. Принцип работы двигателя и генератора.
54. Механическая и угловая характеристики синхронной машины.
55. Машины постоянного тока, устройство и принцип работы в двигательном и генераторном режимах.
56. Способы возбуждения машин постоянного тока. Принцип и условия самовозбуждения.
57. Механическая характеристика двигателя постоянного тока, способы регулирования скорости.
58. Внешняя, регулировочная и характеристика холостого хода генератора постоянного тока.
59. Нелинейные цепи. Методы их анализа.
60. Полупроводниковые диоды, их в.а.х. Неуправляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры.

61. Полупроводниковые тиристоры, их в.а.х. Управляемые выпрямители.
62. Усилители, их классификация, основные характеристики. Области использования.
63. Понятие обратной связи в усилителях, классификация обратных связей.
64. Операционные усилители, их назначение, выполняемые функции в различных режимах работы.
65. Основные логические элементы, выполняемые функции.
66. Понятие об интегральных микросхемах, микропроцессорах.

Пример экзаменационного билета

**Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого Кафедра
Механизации сельского хозяйства**

Экзаменационный билет № 1

Модуль Электротехника и электроника

Для направления подготовки – 35.03.06 – Агроинженерия

1. Характеристики синусоидальных функций. Действующее значение синусоидальных величин.
2. Измерительные приборы сравнения. Измерение сопротивлений, токов и ЭДС методом сравнения.
3. Устройство асинхронных электродвигателей. Получение вращающегося магнитного поля.

Одобрено на заседании кафедры « _____ » _____ 20 __ г Протокол № ____

Зав. кафедрой Механизации сельского хозяйства _____ С. В. Карташов

2 Методические рекомендации по практическим занятиям

Усвоению модулей способствуют практические занятия, в том числе с применением компьютерного моделирования режимов электрических цепей и электрооборудования.

Практические занятия проводятся в лаборатории электротехники и электроники и в компьютерном классе. При этом на занятиях целесообразно использовать электронные образовательные ресурсы.

На практических занятиях решают задачи по расчёту разветвлённых цепей постоянного, синусоидального тока, трёхфазных цепей, магнитной цепи и определению параметров однофазного трансформатора.

Занятия целесообразно проводить по следующей методике. Первый час каждого занятия — объяснение преподавателем методики решения типовой задачи. Затем выдача индивидуальных заданий. Второй час занятия проводится в интерактивной форме. Для этого студентам предлагается решить индивидуальные задания. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре программное обеспечение. Затем преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Во время практических занятий рекомендуется использовать наглядные пособия в виде плакатов, образцов приборов и машин, деталей, макетов, и др.

Технологическая карта
учебного модуля «Электротехника и электроника»
семестр 3, ЗЕТ- 6, вид аттестации - экзамен, акад.часов 90, баллов рейтинга 300

№ и наименование раздела учебного модуля	№ не- де-ли сем.	Трудоемкость, ак.час					Форма текуще- го контроля успев. (в соотв. с паспортом ФОС)	Мак- сим. кол-во баллов рей- тинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСР С, в т.ч.			
УЭМ – Электротехника и электроника	1-18	30	60	-	18	90		300
УЭМ 1	1-9	15	30	-	9	45	Собеседование по ПР-1; ПР-2	150
УЭМ 2	10-18	15	30	-	9	45	Собеседование по ПР-3; ПР-4	150
Итого:	1-18	30	60	-	18	90	экзамен	300

В соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по образовательным про-граммам высшего образования» перевод баллов рейтинга в традиционную систему оценок осуществляется по шкале:

отлично – (90-100) % от 50 х Т
хорошо – (70-89) % от 50 х Т
удовлетворительно – (50-69) % от 50 х Т ,
неудовлетворительно – менее 50 % от 50 х Т

Т- трудоемкость в зачетных единицах

Пороговый - «удовлетворительно» – 150-224 баллов

Стандартный - «хорошо» – 225-269 баллов.

Эталонный - «отлично» 270-300 баллов.

Зав. кафедрой МСХ _____ Карташов С.В..

«_____» _____ 2017 г.

Приложение В
(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения
Учебного модуля: «Электротехника и электроника»

Направление 35.03.06 – Агроинженерия

Формы обучения: очная

Курс 2. Семестр 3.

Часов: всего - 90, лекций - 30, практ. зан. - 60, лаб. раб. - , СРС – 90.

Обеспечивающая кафедра: «Механизация сельского хозяйства».

Таблица 1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1 Иванов И. И. Электротехника: учеб. пособие для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев. - 6-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2009. - 495, [1] с. : ил. - (Учебники для вузов, Специальная литература). - Библиогр.: с. 492. - ISBN 978-5-8114-0523-7: (в пер.). (26) .	26	
2 Основы электроники : Учеб.пособие для вузов. - М. : КолосС, 2009. - 206,[2]с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для вузов). - Библиогр.:с.204. - ISBN 978-5-9532-0712-6(в пер.). (10) .	10	
Учебно-методические издания		
1.Электротехника и электроника. Рабочая программа учебного модуля по направлению 35.03.06 - «Агроинженерия». Сост. Карташов С.В. НовГУ. – Великий Новгород, 2017 - 18 с.		https://www/novsu.ru
2.Электротехника и электроника. Ч. 1 : Линейные и нелинейные электрические цепи: метод. указания/ сост. Н.М. Андрианов; НовГУ, 2013. - 31 с.		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1469
3.Электротехника и электроника. Ч. 2. Электромагнитные, электромеханические и электронные преобразователи энергии: метод. указания / сост. Н.М. Андрианов; НовГУ, 2013. - 47 с.		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1470
4.Электротехника и электроника. Анализ линейных электрических цепей: Учеб.-метод. пособие / сост. Н.М.Андрианов; НовГУ, 2013. - 40с. :		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1468
5.Электротехника и электроника. Ч. 1: Линейные и нелинейные электрические цепи : метод. указания к лабораторным работам, практическим занятиям и самостоятельной работе / сост. Н.М. Андрианов		https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-450

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
--	-------------------	------------

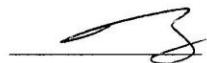
Электротехника и промышленная электроника: конспекты лекций, МГТУ им. Н. Э. Баумана	http://m.bmstu.ru/electro/newsite/lectures/lec%201/konspect.htm	
Электронные учебные материалы по электротехнике, МАНИГ	http://www.shat.ru	
Общая электротехника и электроника: электронный учебник, Мордовский государственный университет	http://toe.stf.mrsu.ru/demo_version/	
Интернет-коллоквиум по электротехнике	http://electro.hotmail.ru/	
Электрические машины: лекции и примеры решения задач	http://window.edu.ru/window/library?p_rid=40524	
Электротехника и электроника: учебное пособие	http://window.edu.ru/window/library?p_rid=40470	
Тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате pdf для бесплатного перекачивания	http://www.kodges.ru/	
Электронная электротехническая библиотека	http://www.electrolibrary.info	

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
1 Электротехника и электроника : учеб. пособие для вузов / Под ред. В.В. Кононенко. - 3-е изд., испр. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 778с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 764-766. - ISBN 5-222-10309-9 (в пер.). (29).	29	

Действительно для учебного года 2016/2017

Зав. кафедрой



С.В. Карташов

« 25 » 03 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:


должность
расшифровка

Сведения об актуальности рабочей программы на текущий год

Учебный год	Отметка об актуальности РП	Дата, номер протокола заседания кафедры	Ф.И.О., подпись вносящего сведения
2016/2017	Программа актуальна	«04» 04 2017 Протокол № 8	Карташов С. В. 
2017/2018	Программа актуальна	«04» 09 2017 Протокол № 1	Карташов С. В. 