

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
механизации

доцент А. А. Титученко
27 мая 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

Электротехника, электроника и электропривод

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация № 3

**Технические средства агропромышленного комплекса
(программа специалитета)**

Уровень высшего образования

Специалитет

Форма обучения

Очная

**Краснодар
2019**

Рабочая программа дисциплины «Электротехника, электроника и электропривод» разработана на основе ФГОС ВО 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11.08.2016 г. № 1022.

Автор:
к.т.н., доцент

 Е.А. Денисенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры ЭТиВИЭ от 20.05.2019 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой
д.т.н., профессор

 О.В. Григораш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации, протокол от 22.05.2019 г. № 9.

Председатель
методической комиссии, доцент

 И.Е. Припоров

Руководитель основной
профессиональной образовательной
программы, профессор

 В.С. Курасов

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электротехника, электроника и электропривод» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах электрических и магнитных цепей, современного электрифицированного оборудования, применяемого в сельскохозяйственном производстве, измерительной технике, а также мерах техники безопасности.

Задачи дисциплины

- изучить методы расчёта и анализа физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях;
- освоить методы исследования электромагнитных процессов, протекающих в современных электротехнических установках при различных энергетических преобразованиях;
- научиться применять современные методы моделирования электромагнитных процессов с использованием компьютерных технологий.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-4 – Способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

«Электротехника, электроника и электропривод» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Технические средства агропромышленного комплекса»

4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	75	
— лекции	40	
— практические	16	
— лабораторные	16	
— внеаудиторная	-	
— зачет	-	
— экзамен	3	
— защита курсовых работ (проектов)	-	
Самостоятельная работа в том числе:	69	
— курсовая работа (проект)	-	
— прочие виды самостоятельной работы	69	
Итого по дисциплине	144	

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Электрические цепи постоянного тока. Введение. Электрическая энергия, ее особенности и область применения. Основ-	ОПК-4	5	2	2	2	6

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	Лаборатор- ные занятия	Самостоя- тельная работа
	ные определения, методы расчета электрических цепей постоянного тока. Закон Ома. Расчет тока, напряжения, мощности, сопротивления и КПД. Баланс мощностей. Законы Кирхгофа.						
2	Электрические цепи переменного тока. Частота, период, действующие, средние мгновенные значения тока и напряжения. Сдвиг фаз. Коэффициент мощности. Расчет линейных цепей переменного тока. Расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Полное сопротивление цепи переменного тока. Активная, реактивная и полная мощности. Потери электроэнергии.	ОПК-4	5	2	2	2	6
3	Трехфазные цепи переменного тока. Понятия о трехфазных цепях. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника питания и приемников электроэнергии. Назначение нейтрального провода. Симметричный и несимметричные режимы трехфазной цепи. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной цепи. Вращающееся магнитное поле. Методы расчета цепей переменного тока.	ОПК-4	5	2	2	2	5
4	Магнитные цепи. Основные определения и понятия электромагнитных цепей. Магнитная индукция,	ОПК-4	5	2	2	-	3

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	Лаборатор- ные занятия	Самостоя- тельная работа
	магнитный поток, магнитодвижущая сила, электромагнитная сила. Правило буравчика, правило левой руки. Взаимная индукция. Самоиндукция. Расчет магнитных цепей.						
5	Трансформаторы. Назначение и область применения. Устройство и принцип действия. Основные параметры и характеристики. Автотрансформаторы и сварочные трансформаторы.	ОПК-4	5	2	-	2	3
6	Электрические машины постоянного тока. Назначение, устройство и принцип действия. Способы возбуждения. Механические характеристики машин постоянного тока.	ОПК-4	5	2	2	-	3
7	Асинхронные машины переменного тока. Особенности конструкций асинхронных машин с короткозамкнутым и фазным ротором. Принцип действия асинхронных машин. Механические характеристики асинхронных машин. Схемы включения асинхронного двигателя в электрическую цепь.	ОПК-4	5	2	-	2	4
8	Синхронные машины переменного тока. Назначение синхронных машин. Особенности конструкции синхронной машины. Генераторный режим работы синхронной машины переменного	ОПК-4	5	2	2	-	3

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	Лаборатор- ные занятия	Самостоя- тельная работа
	тока.						
9	Основные характеристики машин переменного тока. Механические, вольт-амперные и нагрузочные характеристики машин переменного тока. Изменение характеристик машин переменного тока при изменении независимых параметров. Схемы подключения трехфазных асинхронных двигателей к однофазному источнику питания.	ОПК-4	5	2	-	2	3
10	Основы электроники. Элементарная база современных электронных устройств. Назначение, принцип действия, параметры и основные характеристики полупроводниковых приборов: диодов, стабилитронов, тиристоров, биполярных и полевых транзисторов. Оптоэлектронные приборы.	ОПК-4	5	2	2	2	3
11	Основы электроники. Источники вторичного электропитания. Структурная схема источников вторичного питания. Основные схемы и принцип действия однофазных и трехфазных выпрямителей. Расчет электрических параметров выпрямителей и их выходных фильтров. Основные схемы и принцип работы инверторов, конверторов и преобразователей частот. Электронные устройства. Импульс-	ОПК-4	5	2	-	-	3

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	Лаборатор- ные занятия	Самостоя- тельная работа
	ные устройства. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства.						
12	Электрические измерения и электроизмерительные приборы. Основные понятия и определения. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Класс точности измерительных приборов. Системы электроизмерительных приборов их устройство и принцип действия. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и расхода электрической энергии. Измерительные трансформаторы, шунты и делители напряжения.	ОПК-4	5	2	-	2	3
13	Электрические аппараты. Выключатели и плавкие предохранители. Неавтоматические выключатели: рубильники и пакетные выключатели. Назначение, устройство и принцип работы автоматических выключателей (АВ) и плавких предохранителей (ПП). Защитная характеристика АВ и ПП. Выбор АВ и ПП для защиты электрических цепей.	ОПК-4	5	2	-	-	3
14	Бесконтактные и комбинированные выключатели. Общая характеристика бесконтактных аппаратов. Основные схемы и принцип работы бесконтактных выключателей цепей переменного тока.	ОПК-4	5	2	-	-	3

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	Лаборатор- ные занятия	Самостоя- тельная работа
	Достоинства и недостатки контактных и бесконтактных выключателей. Основные схемы и принцип работы комбинированных выключателей.						
15	Электроснабжение. Состав и назначение элементов энергетической системы. Электрические станции. Электрические сети. Воздушные и кабельные линии электропередачи. Подстанции и распределительные устройства. Расчет потерь мощности при передаче электроэнергии. Расчет сечения проводов питающих линий. Качество и экономия электроэнергии.	ОПК-4	5	2	-	-	3
16	Электротехнологии. Электросварочные устройства. Электрооборудование вибрационной техники. Электронагревательные приборы. Ультразвуковые приборы. Электроактиваторы. Генераторы озона.	ОПК-4	5	2	-	-	3
17	Основы светотехники. Понятие светового потока и освещенности. Выбор освещенности. Источники света: лампы накаливания и люминесцентные лампы. Выбор типа ламп и осветительных установок. Основные методы расчета освещения. Компоновка осветительной сети. Расчетные электрические	ОПК-4	5	2	-	-	3

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	Лаборатор- ные занятия	Самостоя- тельная работа
	нагрузки осветитель- ных установок. Выбор сечения проводников по нагреву.						
18	Расчет осветитель- ных сетей. Расчет осветительной сети по потерям напряжения. Выбор сечения про- водников по условиям срабатывания защиты. Выбор сечения нуле- вого провода. Выбор коммутационной и защитной аппаратуры.	ОПК-4	5	2	-	-	3
19	Электробезопас- ность. Основные положения электробезопасности. Действие тока на ор- ганизм человека. Ока- зание первой помощи пострадавшему от электрического тока.	ОПК-4	5	2	2	-	3
20	Устройства, обеспе- чивающие безопас- ную эксплуатацию электрооборудова- ния. Защита заземлением и занулением. Расчет заземлителей. Устройство защитно- го отключения. Защи- та от атмосферного электричества. Расчет стержневых молние- отводов. Технические и организационные мероприятия обеспе- чивающие безопас- ность работ.	ОПК-4	5	2	-	-	3
Итого				40	16	16	69

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

6.1 Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Шевченко А.А. Электротехника и электроника. Расчетно-графические работы: практикум. /А.А. Шевченко, А.В. Квитко, Е.А. Денисенко. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 84 с.
2. Шевченко А.А. Электротехника и электроника: метод. указания по выполнению лабораторных работ. / А.А. Шевченко, А.В. Квитко, Е.А. Денисенко. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 54 с.
3. Григораш О.В. Электротехника и электроника: учебник. / О.В. Григораш, А.А. Шевченко, С.Н. Бегдай. – 2-е изд. перераб. и доп. - Краснодар: КубГАУ, 2014. – 544 с.
4. Григораш О.В. Электротехника и электроника: практикум. /О.В. Григораш, А.А. Шевченко, А.А. Хамула, А.В. Квитко. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 316 с.
5. Касаткин А.С. Электротехника: учебник. /А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – М.: Высшая школа, 2005. – 544 с.
6. Григораш О.В. Электротехника и электроника: учебник для студентов неэлектрических специальностей. / О.В. Григораш, Г.А. Султанов, Д.А. Нормов. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – 462 с.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
Шифр и наименование компетенции ОПК-4 – способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	
1	Информатика
3	Компьютерная графика
3	ИТ – технологии
4	Компьютерное конструирование
4	Прикладная физика
5	Электротехника, электроника и электропривод
5	Вычислительная техника и сети АПК
6	Электрооборудование технических средств АПК

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
8	Компьютерная диагностика автомобилей;
8	Компьютерная диагностика автотракторных двигателей;
10	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-4 – способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности..					
Знать: – Современные методы и модели менеджмента информационных коммуникаций	Студент имеет фрагментарные представление о современных методах и моделях менеджмента информационных коммуникаций	Студент имеет неполное представление о современных методах и моделях менеджмента информационных коммуникаций	Студент имеет сформированные, но содержащие отдельные неточности представление о современных методах и моделях менеджмента информационных коммуникаций	Студент имеет сформированное систематическое представление о современных методах и моделях менеджмента информационных коммуникаций	Устный опрос, тестирование
– Подходы, методы и результаты прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и экономико-математического моделирования, в частности моделирования технологий обеспечения качества, методы классификации, теории нечеткости и статистики интервальных данных, принятия решений в условиях не-	Студент имеет фрагментарные представление о подходах, методах и результатах прикладной статистики, экспертной оценки, теории принятия решений и экономико-математического моделирования, в частности моделирования технологий обеспечения качества, методах классификации, теории нечеткости и статистики интервальных	Студент имеет неполное представление о подходах, методах и результатах прикладной статистики, экспертной оценки, теории принятия решений и экономико-математического моделирования, в частности моделирования технологий обеспечения качества, методах классификации, теории нечеткости и статистики интервальных	Студент имеет сформированные, но содержащие отдельные неточности представление о подходах, методах и результатах прикладной статистики, экспертной оценки, теории принятия решений и экономико-математического моделирования, в частности моделирования технологий обеспечения качества, методах классификации, теории нечеткости и статистики интервальных	Студент имеет сформированное систематическое представление о подходах, методах и результатах прикладной статистики, экспертной оценки, теории принятия решений и экономико-математического моделирования, в частности моделирования технологий обеспечения качества, методах классификации, теории нечеткости и статисти-	Самостоятельная работа, РГР

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовле- творительно (минималь- ный)	удовлетво- рительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
определенно- сти и риска	данных, приня- тия решений в условиях не- определенно- сти и риска	данных, приня- тия решений в условиях не- определенно- сти и риска	нечеткости и статистики ин- тервальных дан- ных, приня- тия решений в условиях не- определенно- сти и риска	стики интер- вальных дан- ных, принятия решений в условиях не- определенно- сти и риска	
Уметь: – Выявлять и оценивать тен- денции техно- логического развития в наукоемких сферах на ос- нове анализа, обобщения и систематиза- ции передового опыта в сфере инноватики по материалам ведущих науч- ных журналов и изданий с использовани- ем электрон- ных библиотек и интернет- ресурсов	Студент не способен выяв- лять и оцени- вать тенденции технологиче- ского развития в наукоемких сферах на ос- нове анализа, обобщения и систематиза- ции передового опыта в сфере инноватики по материалам ведущих науч- ных журналов и изданий с использовани- ем электрон- ных библиотек и интернет- ресурсов	Студент обла- дает фрагмен- тарным умени- ем выявлять и оценивать тен- денции техно- логического развития в наукоемких сферах на ос- нове анализа, обобщения и систематиза- ции передового опыта в сфере инноватики по материалам ведущих науч- ных журналов и изданий с использовани- ем электрон- ных библиотек и интернет- ресурсов	Студент обла- дает успеш- ным, но содер- жащим некото- рые недостат- ки, умением Выявлять и оценивать тен- денции техно- логического развития в наукоемких сферах на ос- нове анализа, обобщения и систематиза- ции передового опыта в сфере инноватики по материалам ведущих науч- ных журналов и изданий с использовани- ем электрон- ных библиотек и интернет- ресурсов	Студент обла- дает сформир- ованным уме- нием Выявлять и оценивать тенденции техно- логического развития в наукоемких сферах на ос- нове анализа, обобщения и систематиза- ции передового опыта в сфере инноватики по материалам ведущих науч- ных журналов и изданий с использовани- ем электрон- ных библиотек и интернет- ресурсов	Устный опрос, самостоятельная работа, тестиро- вание
– Восприни- мать (обобо- щать) научно- техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тема- тике научного исследования, готовить рефе- ративные обзо- ры и отчеты, получать науч- ноисследова- тельский опыт в профессио-	Студент не способен вос- принимать (обобщать) научно- техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тема- тике научного исследования, готовить рефе- ративные обзо- ры и отчеты, получать науч- ноисследова-	Студент обла- дает фрагмен- тарным умени- ем восприни- мать (обобо- щать) научно- техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тема- тике научного исследования, готовить рефе- ративные обзо- ры и отчеты, получать науч-	Студент обла- дает успеш- ным, но содер- жащим некото- рые недостат- ки, умением воспринимать (обобщать) научно- техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тема- тике научного исследования, готовить рефе- ративные обзо- ры и отчеты, получать науч-	Студент обла- дает сформир- ованным уме- нием воспри- нимать (обобо- щать) научно- техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тема- тике научного исследования, готовить рефе- ративные обзо- ры и отчеты, получать науч-	Устный опрос, самостоятельная работа, тестиро- вание

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовле- творительно (минималь- ный)	удовлетво- рительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
нальных соци- альных сетях	тельский опыт в профессио- нальных соци- альных сетях	ноисследова- тельный опыт в профессио- нальных соци- альных сетях	ративные обзо- ры и отчеты, получать науч- ноисследова- тельный опыт в профессио- нальных соци- альных сетях	ноисследова- тельный опыт в профессио- нальных соци- альных сетях	
Владеть: – Руководство научной разра- боткой пер- спективных направлений совершенство- вания методов, моделей и ме- ханизмов инте- грированной логистической поддержки жизненного цикла про- мышленной продукции	У студента от- сутствуют навыки руко- водства науч- ными разра- ботками пер- спективных направлений совершенство- вания методов, моделей и ме- ханизмов инте- грированной логистической поддержки жизненного цикла про- мышленной продукции	Студент обла- дает фрагмен- тарными навы- ками руковод- ства научными разработками перспективных направлений совершенство- вания методов, моделей и ме- ханизмов инте- грированной логистической поддержки жизненного цикла про- мышленной продукции	Студенту при- суще в целом успешное, но несистематиче- ское владение навыками ру- ководства научными раз- работками пер- спективных направлений совершенство- вания методов, моделей и ме- ханизмов инте- грированной логистической поддержки жизненного цикла про- мышленной продукции	Студенту при- суще успешное и систематизи- рованное вла- дение навыка- ми руководства научными раз- работками пер- спективных направлений совершенство- вания методов, моделей и ме- ханизмов инте- грированной логистической поддержки жизненного цикла про- мышленной продукции	Тестирование
– Организация работы по изу- чению и внед- рению научно- технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта по инно- вационному развитию про- цессов пост- продажного обслуживания и сервиса	У студента от- сутствуют навыки органи- зации работы по изучению и внедрению научно- технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта по инно- вационному развитию про- цессов пост- продажного обслуживания и сервиса	Студент обла- дает фрагмен- тарными навы- ками организа- ции работы по изучению и внедрению научно- технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта по инно- вационному развитию про- цессов пост- продажного обслуживания	Студенту при- суще в целом успешное, но несистематиче- ское владение навыками ор- ганизации ра- боты по изуче- нию и внедре- нию научно- технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта по инно- вационному развитию про- цессов пост-	Студенту при- суще успешное и систематизи- рованное вла- дение навыка- ми организации работы по изу- чению и внед- рению научно- технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта по инно- вационному развитию про- цессов пост- продажного	тестирование

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовле- творительно (минималь- ный)	удовлетво- рительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
		и сервиса	продажного обслуживания и сервиса	обслуживания и сервиса	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Расчётно-графические работы:

Расчётно-графическая работа № 1.

«Расчёт разветвленной цепи синусоидального тока».

Содержание работы. Расчёт однофазной электрической цепи переменного тока с использованием законов Ома и Кирхгофа. Определение ошибки расчётов. Построение топографической векторной диаграммы. Расчет компенсации реактивной мощности и построение топографической векторной диаграммы после компенсации.

Расчётно-графическая работа № 2.

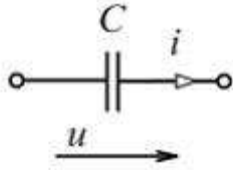
«Расчёт трехфазных цепей».

Содержание работы. Расчёт показателей трехфазной электрической цепи с нагрузкой подключенной по схеме соединения «звезда». Построение топографической векторной диаграммы для схемы соединения «звезда» с целью определения величины тока в нулевом проводе. Расчёт показателей трехфазной электрической цепи с нагрузкой подключенной по схеме соединения «треугольник». Построение топографической векторной диаграммы для схемы соединения «треугольник» с целью определения величин линейных токов.

Тесты

По дисциплине «Электротехника и электроника» предусмотрено проведение контрольного тестирования в среде Indigo.

1.

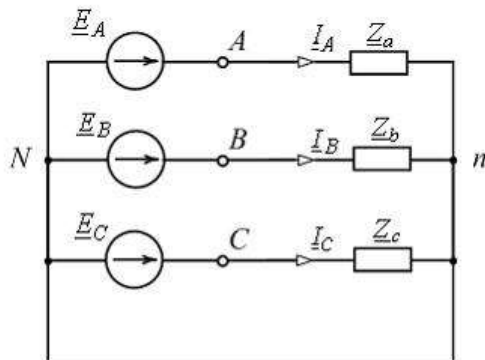


В изображенной схеме угол сдвига фаз между напряжением u и током i равен _____ радиан.

Варианты ответов

- ☐ π
- ☐ $\frac{\pi}{2}$
- ☐ $-\frac{\pi}{2}$
- ☐ 0

2.

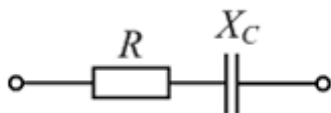


В изображенной схеме с симметричной системой ЭДС $\underline{E}_A, \underline{E}_B, \underline{E}_C$ соотношение $U_{\text{л}} = \sqrt{3}U_{\phi}$ выполняется _____ нагрузке (нагрузках).

Варианты ответов

- ☐ при любых
- ☐ при однородной ($\varphi_a = \varphi_b = \varphi_c$)
- ☐ при равномерной ($Z_a = Z_b = Z_c$)
- ☐ только при симметричной ($\underline{Z}_a = \underline{Z}_b = \underline{Z}_c$)

3.



При $R = 8 \text{ Ом}$, $X_C = 6 \text{ Ом}$ комплексное сопротивление \underline{Z} изображенного двухполюсника равно _____ Ом.

Варианты ответов

- ☐ $8 - j6$
- ☐ $6 + j8$

☐ $6 - j8$

☐ $8 + j6$

4. Частота f синусоидального тока $i = I_m \sin(\omega t + \psi)$ равна ...

Варианты ответов

☐ $\frac{2\pi}{\omega}$

☐ ω

☐ $\frac{1}{\omega}$

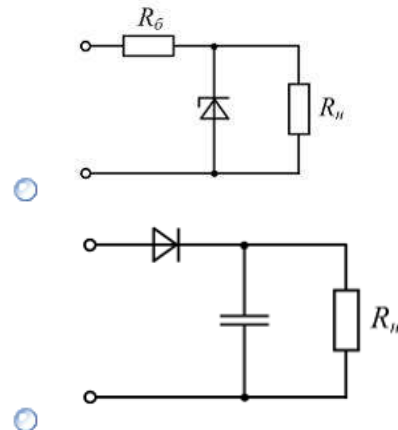
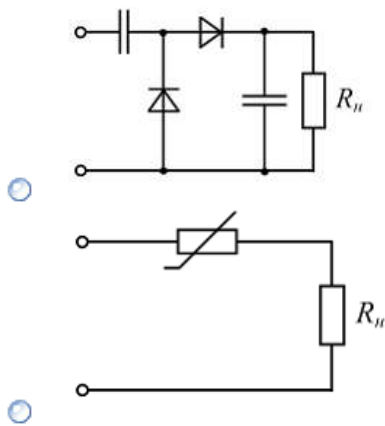
☐ ω

☐ $2\pi\omega$

☐ $\frac{\omega}{2\pi}$

5. Схема параметрического стабилизатора напряжения приведена на рисунке ...

Варианты ответов



Вопросы к экзамену

1. Состав и назначение элементов электрической системы.
2. Источники и приемники электроэнергии, электрические станции.
3. Воздушные и кабельные линии электропередачи, подстанции и распределительные устройства.
4. Расчет потерь мощности при передаче электроэнергии.
5. Расчет электрических нагрузок.
6. Качество и экономия электроэнергии.
7. Электрическая энергия, ее особенности и области применения.
8. Электрическое поле и электрические цепи.
9. Законы Ома и Кирхгофа.
10. Расчет мощности и сопротивления электрической цепи.
11. Баланс мощностей в электрической цепи.
12. Расчет электрической цепи постоянного тока методом эквивалентного преобразования схем.
13. Расчет электрической цепи постоянного тока методом узловых потенциалов.
14. Расчет электрической цепи постоянного тока методом контурных токов.
15. Частота, период, действующие, средние и мгновенные значения тока и напряжения цепи переменного тока.
16. Сдвиг фаз в цепи переменного тока и коэффициент мощности.

17. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока с активными, индуктивными и емкостными сопротивлениями.
18. Полное сопротивление цепи переменного тока. Потери в цепи.
19. Активная, реактивная и полная мощности однофазной цепи.
20. Законы коммутации и резонансные явления в электрических цепях.
21. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника питания и приемников электроэнергии. Назначение нейтрального провода.
22. Симметричный и несимметричные режимы трехфазной цепи.
23. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной цепи.
24. Вращающееся магнитное поле.
25. Магнитное поле и его свойства.
26. Явления электромагнитной индукции, самоиндукции и взаимной индукции.
27. Напряженность магнитного поля, магнитный поток и намагничивающая сила.
28. Магнитная цепь. Законы Ома и Кирхгофа для магнитной цепи.
29. ЭДС проводника в магнитном поле. Сила тяги электромагнита.
30. Расчет электрических параметров цепей постоянного тока и аккумуляторных батарей.
31. Устройство электромагнитных механизмов постоянного тока.
32. Особенности работы электромагнитных механизмов переменного тока.
33. Назначение и устройство реверсивных и нереверсивных магнитных пускателей.
34. Классификация, конструкция и основные характеристики электромеханических реле.
35. Устройство и принцип работы электромагнитных реле тока, напряжения и промежуточных реле.
36. Индукционные механизмы, устройство и принцип работы счетчика электроэнергии.
37. Устройство и принцип работы электромеханических реле времени.
38. Классификация и основные характеристики датчиков.
39. Устройство, принцип работы и схемы включения резистивных датчиков.
40. Устройство и принцип работы индуктивных и емкостных датчиков.
41. Устройство и принцип работы датчиков частоты вращения.
42. Назначение, устройство неавтоматических выключателей: рубильников и пакетных выключателей.
43. Назначение, устройство и принцип работы автоматических выключателей.
44. Назначение, устройство и принцип работы плавких предохранителей.
45. Выбор автоматических выключателей и плавких предохранителей для защиты электрических цепей.
46. Расчет плавкой вставки предохранителей.
47. Назначение, устройство и области применения трансформаторов.
48. Особенности конструкции и принципов действия однофазных и трехфазных трансформаторов.
49. Расчет параметров трансформаторов.
50. Назначение, устройство и принцип работы автотрансформаторов и сварочных трансформаторов.
51. Назначение, устройство, принцип действия и основные характеристики машин постоянного тока.
52. Двигательный и генераторный режимы работы электрических машин. Режим электромагнитного тормоза.
53. Способы возбуждения машин постоянного тока.
54. Пуск электрических двигателей и способы регулирования скорости.
55. Устройство и принцип действия синхронных и асинхронных машин.
56. Скольжение, механические и рабочие характеристики машин переменного тока.
57. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором.
58. Схемы подключения трехфазных асинхронных двигателей к однофазному источнику питания.

59. Расчет мощности электропривода постоянного и переменного тока.
60. Работа синхронных машин в режиме синхронного компенсатора.
61. Электроника, ее роль в развитии науки, техники, в производстве и управлении.
62. Назначение, принцип действия, параметры и вольт-амперные характеристики диодов и стабилитронов.
63. Назначение, принцип действия, параметры и вольт-амперная характеристика тиристор.
64. Назначение, принцип действия, параметры и вольт-амперные характеристики биполярных и полевых транзисторов.
65. Особенности работы оптоэлектронных приборов.
66. Основные схемы и принцип работы однофазных выпрямителей.
67. Основные схемы и принцип работы трехфазных выпрямителей.
68. Устройство и принцип работы стабилизаторов напряжения и тока.
69. Назначение и принцип работы инверторов.
70. Назначение и принцип работы конверторов.
71. Назначение и принцип работы преобразователей частоты.
72. Основы цифровой электроники, алгебра логики и логические устройства.
73. Основные типы логических микросхем. Микропроцессорные средства.
74. Основные схемы и принцип работы импульсных устройств и автогенераторов на операционных усилителях.
75. Назначение компараторов, триггеров, мультивибраторов, счетчиков, распределителей и усилителей импульсов.
76. Абсолютная и относительная погрешности измерений.
77. Класс точности измерительных приборов.
78. Системы электроизмерительных приборов их устройство и принцип действия.
79. Измерение токов, напряжений, сопротивлений, мощности и расхода электрической энергии.
80. Назначение измерительных трансформаторов, шунтов и делителей напряжения.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к выполнению расчетно-графических работ

Расчетно-графические работы, являются основным видом учебной самостоятельной деятельности студентов по дисциплине «Электротехника, электроника и электропривод». Цель расчетно-графических работ – систематизация, углубление и развитие теоретических знаний, практических умений и навыков, полученных в процессе аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины.

Рецензирование и прием расчетно-графических работ по дисциплине «Электротехника, электроника и электропривод» проводятся в строгой последовательности и в сроки, установленные графиком учебного процесса. Выполненную расчетно-графическую работу необходимо защитить не позднее двух недель со дня выдачи задания.

Критерии оценки, шкала оценивания при выполнении расчетно-графических работ

Оценка **«отлично»** выставляется при условии понимания студентом цели изучаемого материала, демонстрации знаний и владение терминологией. Ответ по защите данной работы в полной мере раскрывает всю тематику вопроса, не требует корректировки. Задание выполнено самостоятельно.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии сформированных глубоких знаний студента материала данной тематики, но содержащие отдельные пробелы. Свободное выполнение задания при наличии несущественных, легко исправимых недостатков второстепенного характера.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии знания студентом основного материала тематики дисциплины, но неполные представления о методах выполнения задания. При выполнении задания допущены не грубые ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии отсутствия знаний у студента о большей части материала по данной теме. Не знание терминологии, неправильные ответы на вопросы преподавателя. Отсутствие навыков владения графоаналитическими способами решения задач.

Требования к проведению процедуры тестирования

Контрольное тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины. Тестирование проводится на практическом занятии в течение 20-30 минут. Вариант контрольного тестирования выдается компьютером в произвольном порядке. Студенты информированы, что тесты могут иметь один правильный ответ. Результаты тестирования выводятся на экран компьютера автоматически, после ответа на последний вопрос. Так же результат тестирования каждого студента сохраняется на сервере.

Критерии оценки, шкала оценивания при проведении тестирования

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Требования к обучающимся при проведении экзамена

Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до сдачи экзамена.

Экзамен по дисциплине имеет целью проверить и оценить уровень усвоения теоретического материала и умение выполнения практического задания.

К экзамену по дисциплине «Электротехника, электроника и электро-

привод» допускаются студенты, выполнившие расчетно-графические работы.

В процессе оценивания рассматриваются знания и умения студента по выполненным заданиям. Оценивается: качество выполненных работ, наличие всех заданий и полнота их выполнения.

Экзамен проводится преподавателями, ведущими занятия в данной учебной группе.

Критерии оценки, шкала оценивания проведения экзамена

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельно-

сти по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Григораш О.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебник. / О.В. Григораш, А.А. Шевченко, С.Н. Бегдай. – 2-е изд. перераб. и доп. - Краснодар: КубГАУ, 2014. – 544 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/14_Uchebnik_EHlektrotekhnika_i_ehlektronika.pdf
2. Григораш О.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: практикум. /О.В. Григораш, А.А. Шевченко, А.А. Хамула, А.В. Квитко. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 316 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/8_Praktikum_EHlektrotekhnika_i_ehlektronika.pdf
3. Григораш О.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: конспект лекций. /О.В. Григораш, А.А. Шевченко, Р.С. Шхалахов. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 212 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/7_Konspekt_lekcii_EHlektrotekhnika_i_ehlektronika.pdf

Дополнительная учебная литература

1. Шевченко А.А. Электротехника и электроника. Расчетно-графические работы [Электронный ресурс]: практикум. /А.А. Шевченко, А.В. Квитко, Е.А. Денисенко. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 84 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/01_EHlektrotekhnika_i_ehlektronika_rgr.pdf
2. Шевченко А.А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]: метод. указания по выполнению лабораторных работ. / А.А. Шевченко, А.В. Квитко, Е.А. Денисенко. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 54 с. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/02_laboratornye_polnyi_variant.pdf
3. Земляков, В. Л. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / В. Л. Земляков. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2008. – 304 с. – 978-5-9275-0454-1. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47202.html>
4. Григораш О.В. Электротехника и электроника: учебник для студентов неэлектрических специальностей. / О.В. Григораш, Г.А. Султанов, Д.А. Нормов. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – 462 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ	С 12.11.18 по 11.05.19 С 12.05.19 по 11.11.19.	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор № 4617/18 ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор № 5202/19
2	Научная электронная библиотека eLibrary (РИНЦ), Science Index	Универсальная	Интернет доступ	22.01.2019 22.01.2020	Договор № io-7813/2019
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета		

Рекомендуемые интернет сайты:

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы - <http://ru.wikipedia.org>
2. Каталог Государственных стандартов - <http://stroyinf.ru/cgi-bin/mck/gost.cgi>.
3. Интегральный каталог ресурсов Федерального портала «Российское образование» - <http://soip-catalog.informika.ru/>
4. Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU
5. Образовательный портал КубГАУ - <http://edu.kubsau.local>
6. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
7. Федеральный портал «Инженерное образование» - <http://www.techno.edu.ru>
8. Федеральный фонд учебных курсов - <http://www.ido.edu.ru/ffec/econ-index.html>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины начинается с проработки рабочей программы, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины, а также методикам и способам оценки текущих и остаточных знаний студентов. Для организации учебного процесса и оценки знаний студентов применяется учебное пособие авторов Григораши О.В., Трубилин А.А. «Организация деятельности и оценка результатов работы кафедры» (КубГАУ, 2012, 596 с.), допущено Министерством сельского хозяйства РФ в качестве учебного пособия для системы дополнительного образования. Режим доступа:

https://edu.kubsau.ru/file.php/124/10_Uchebnoe_posobie_Organizacija_dejatelnosti_i_ocenka_rezultatov_raboty_kafedry.pdf

При изучении дисциплины применяются мультимедийные *лекции*, которые составляют основу теоретического обучения и дают систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрируют внимание студентов на наиболее сложных и узловых вопросах. Методическое построение и содержание каждой мультимедийной лекции, устанавливая взаимосвязи и обеспечивают согласованность между лекциями, лабораторными, практическими занятиями и самостоятельной работой студентов.

Во время *практических занятий* решаются задачи и осуществляется контроль знаний студентов с использованием тестовых заданий, выполненных в электронной среде Indigo. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/6_Praktikum_Teoreticheskie_osnovy_ehlektrotekhniki.pdf

Расчетно-графическую работу, после предварительной проверки преподавателем, защищает индивидуально каждый студент. Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/01_Ehlektrotehnika_i_ehlektronika_rgr.pdf

Контроль освоения дисциплины «Электротехника, электроника и электропривод» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала) с использованием тестовых заданий, выполненных в среде Indigo.

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

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Наименование помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Специальные помещения: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		
Аудитория № 4 факультет энергетики	1. доска ДК 17 мел (3000x1000x20) 2. проектор BenQ CP830 3. Система акустическая 4. экран для проектора 5. Ноутбук Lenovo ThinkPad E520 15,6 i5 6. Система кондиционирования	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)
Лаборатории		
Аудитория № 014 факультет энергетики	1. Лабораторные установки №1-9: - исследования цепей постоянного тока - 2 шт.; - исследования однофазных цепей переменного тока - 2 шт.; - исследование трёхфазных цепей соединённых по схеме «звезда» - 1 шт.; - исследование трёхфазных цепей соединённых по схеме «треугольник» - 1 шт.; - исследование асинхронного двигателя - 1 шт.; - исследование магнитного пускателя - 1шт.; - исследование простейших цепей синусоидального тока - 1 шт. 2 Оборудование лабораторных установок: -мультиметр - 4 шт.; -вольтметр - 10 шт.; -миллиамперметры - 9 шт.; -амперметры - 26 шт.; - блок питания - 1 шт.; - киловольтметр - 2 шт.; - латр - 1шт.; - трансформатор - 1шт. 3. Название информационных стендов:	

Наименование помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
	<ul style="list-style-type: none"> -основные способы получения энергии; -возобновляемая энергия; -линии электропередачи; -трансформаторные подстанции; -линии электропередачи; - трансформаторные подстанции; - линии электропередачи; - трансформаторы; - устройства систем управления; - учёт электроэнергии; - коммутационное оборудование; - электрические машины постоянного тока; - синхронный двигатель; - асинхронный двигатель; - электрооборудование; - устройство энергосберегающих ламп; - источники света; - электромонтажное оборудование; - элементы электрических цепей; - системы отопления; - устройства защитного отключения; - заземление, заземляющие устройства, молниезащита; - организация обеспечения электробезопасности; - электробезопасность. <p>4. Проектор BenQ MW516 DLP 2800 – 1 шт.; — киноэкран Sereeer Media - 250 см. – 1 шт.</p>	
Аудитория № 016 факультет энергетики	<p>1. Название информационных стендов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основное определение электротехники; - основные законы электротехники; - однофазные цепи переменного тока; - электромагнитные цепи; - трехфазные цепи; - способы соединения трехфазной нагрузки; - трансформаторы; - электрические машины постоянного тока; - электрические машины переменного тока. <p>2. Плазменная панель – SAMSUNG -80 см. - 1 шт.</p>	
Помещения для самостоятельной работы		
Аудитория №____ факультет _____		
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования		
Аудитория № 206 факультет энергетики	<p>Оборудование используемое при исследованиях:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Клещи токовые ATK-2200; - Ноутбук DELL Vostro1015 ; - Источник питания PPE-3323RS; - Осциллограф АКИП-4115/1А; - Компьютер 34 2,8/2x512/160Gb Samsung; - Копировальный аппарат цифровой 	

Наименование помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
	Panasonic 1515; - Note-Book CD-T Samsung H-29 Celeron; - Видеокамера Panasonic NV-GS75 ; - Осциллограф GDS-820S; - Генератор GFG-8250A; - Измеритель RLC MT 4090; - Осциллограф Riodl DS1104B; - Солнечный модуль.	