

**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  
18 мая 2023 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  
2023**


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 августа 2020 г. № 935.

Автор:  
канд. техн. наук, доцент

  
А.С. Кириченко


Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры электротехники, теплотехники и возобновляемых источников энергии от 3.05.2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой  
д-р техн. наук, профессор

  
О.В. Григораш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации 18.05.2023 г., протокол № 9.

Председатель  
методической комиссии  
канд. техн. наук, доцент

  
О. Н. Соколенко

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
д-р техн. наук, профессор

  
В. С. Курасов

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Электротехника, электроника и электропривод» является формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для решения инженерных и научно-технических задач в сфере проектирования, эксплуатации и обслуживания электрических и магнитных цепей, современного электрифицированного оборудования, измерительной техники, а также мерах техники безопасности технических средств агропромышленного комплекса.

Задачи дисциплины:

— формирование способности ставить цели и решать инженерные и научно-технические задачи в процессе проводимых исследований и разработок в области электротехники, электроники и электропривода, используя отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам;

— формирование знаний в области требований к эксплуатационной документации, изложенных в государственных стандартах, касающихся структуры, оформления и содержания разрабатываемой электротехнической документации;

— формирование навыков проведения статистической обработки результатов электротехнических измерений с помощью средств современной вычислительной техники;

— формирование навыков применения современных междисциплинарных методов моделирования электромагнитных процессов с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей для решения инженерных и научно-технических задач.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

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

В результате изучения дисциплины «Электротехника, электроника и электропривод» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 марта 2015 г. № 187н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 апреля 2015 г., рег. № 37055).

Трудовая функция: организация и контроль учета, хранения и работоспособности средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования.

Трудовые действия:

- получение и анализ сведений о работоспособности средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств;
- обеспечение организации учета, хранения и метрологической поверки средств измерений с привлечением внешних лицензированных организаций.

#### 4 Объем дисциплины (144 часов, 4 зачетных единиц).

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	заочная / очно-заочная
<b>Контактная работа</b>	69	
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	66	-
– лекции	34	-
– практические	16	-
– лабораторные	16	-
– внеаудиторная		-
– зачет	-	-
– экзамен	3	-
– защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>		
в том числе:	75	-
– курсовая работа (проект)	-	-
– прочие виды самостоятельной работы	75	-
<b>Итого по дисциплине</b>	144	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре по учебному плану очной формы обучения.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	<b>Электрические цепи постоянного тока.</b> Введение. Электрическая энергия, ее особенности и область применения. Основные определения, методы расчета электрических цепей постоянного тока. Закон Ома. Расчет тока, напряжения, мощности, сопротивления и КПД. Баланс мощностей. Законы Кирхгофа.	ОПК-1	5	2	-	2	-	2	-	6
2	<b>Электрические цепи переменного тока.</b> Частота, период, действующие, средние мгновенные значения тока и напряжения. Сдвиг фаз. Коэффициент мощности. Расчет линейных цепей переменного тока. Расчет	ОПК-1	5	2	-	2	-	2	-	6

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	электрических цепей с нелинейными элементами. Полное сопротивление цепи переменного тока. Активная, реактивная и полная мощности. Потери электроэнергии									
3	<b>Трехфазные цепи переменного тока.</b> 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-1	5	2	-	2	-	2	-	5
4	<b>Магнитные цепи.</b> Основные определения и понятия электромагнитных цепей. Магнитная индукция, магнитный поток, маг-	ОПК-1	5	2	-	2	-	-	-	3

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	нитодвижущая сила, электромагнитная сила. Правило буравчика, правило левой руки. Взаимная индукция. Самоиндукция. Расчет магнитных цепей.									
5	<b>Трансформаторы.</b> Назначение и область применения. Устройство и принцип действия. Основные параметры и характеристики. Автотрансформаторы и сварочные трансформаторы.	ОПК-1	5	2	-	-	-	2	-	3
6	<b>Электрические машины постоянного тока.</b> Назначение, устройство и принцип действия. Способы возбуждения. Механические характеристики машин постоянного тока.	ОПК-1	5	2	-	2	-	-	-	3
7	<b>Асинхронные машины переменного тока.</b> Особенности конструкций асинхронных машин с короткозамкнутым и фазным ротором. Принцип действия асинхронных машин. Ме-	ОПК-1	5	2	-	-	-	2	-	4

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	ханические характеристики асинхронных машин. Схемы включения асинхронного двигателя в электрическую цепь									
8	<b>Синхронные машины переменного тока.</b> Назначение синхронных машин. Особенности конструкции синхронной машины. Генераторный режим работы синхронной машины переменного тока.	ОПК-1	5	2	-	2	-	-	-	3
9	<b>Основные характеристики машин переменного тока.</b> 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-1	5	2	-	-	-	2	-	3
10	<b>Основы электроники.</b> Элементарная	ОПК-1	5	2	-	2	-	2	-	3



№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	база современных электронных устройств. Назначение, принцип действия, параметры и основные характеристики полупроводниковых приборов: диодов, стабилитронов, тиристоров, биполярных и полевых транзисторов. Оптоэлектронные приборы.									
11	<b>Основы электроники.</b> 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. Импульсные устройства. Основы цифро-	ОПК-1	5	2	-	-	-	-	-	3

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	вой электроники. Микропроцессорные средства.									
12	<b>Электрические измерения и электронизмерительные приборы.</b> 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-1	5	2	-	-	-	2	-	3
13	<b>Электрические аппараты.</b> Выключатели и плавкие предохранители. Неавтоматические выключатели: рубильники и пакетные выключатели. Назначение, устройство и принцип работы автоматических выключателей	ОПК-1	5	2	-	-	-	-	-	6

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	(АВ) и плавких предохранителей (ПП). Защитная характеристика АВ и ПП. Выбор АВ и ПП для защиты электрических цепей. Бесконтактные и комбинированные выключатели. Общая характеристика бесконтактных аппаратов. Основные схемы и принцип работы бесконтактных выключателей цепей переменного тока. Достоинства и недостатки контактных и бесконтактных выключателей. Основные схемы и принцип работы комбинированных выключателей.									
14	<b>Электроснабжение.</b> Состав и назначение элементов энергетической системы. Электрические станции. Электрические сети. Воздушные и кабельные линии электропередачи. Подстанции и распределительные устройства. Расчет потерь мощности	ОПК-1	5	2	-	-	-	-	-	3

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	при передаче электроэнергии. Расчет сечения проводов питающих линий. Качество и экономия электроэнергии.									
15	<b>Электротехнологии.</b> Электросварочные устройства. Электрооборудование вибрационной техники. Электронагревательные приборы. Ультразвуковые приборы. Электроактиваторы. Генераторы озона.	ОПК-1	5	2	-	-	-	-	-	3

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
16	<b>Основы светотехники.</b> 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 нагрузки осветительных установок. Выбор сечения проводников по нагреву. Расчет осветительных сетей. Расчет осветительной сети по потерям напряжения. Выбор сечения проводников по условиям срабатывания защиты. Выбор сечения нулевого провода. Выбор коммутационной и защитной аппаратуры	ОПК-1	5	2	-	-	-	-	-	6
17	<b>Электробезопасность.</b> Основные положения электробезопасности. Действие тока на организм чело-	ОПК-1	5	2	-	2	-	-	-	6

№	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
	века. Оказание первой помощи пострадавшему от электрического тока. Устройства, обеспечивающие безопасную эксплуатацию электрооборудования. Защита заземлением и занулением. Расчет заземлителей. Устройство защитного отключения. Защита от атмосферного электричества. Расчет стержневых молниеотводов. Технические и организационные мероприятия обеспечивающие безопасность работ									
<b>Итого</b>				34	-	16	-	16	-	75

*\*Содержание практической подготовки представлено в приложении к рабочей программе дисциплины.*

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

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. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/01\\_EHlektrotekhnika\\_i\\_ehlektronika\\_rgr.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/01_EHlektrotekhnika_i_ehlektronika_rgr.pdf)

2. Григораш О.В. Электротехника и электроника: практикум./О.В. Григораш, А.А. Шевченко, А.А. Хамула, А.В. Квитко. – Краснодар: КубГАУ,

2009. – 316 с. Режим доступа:  
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=3030>.

3. Меньшенин, С. Е. Теоретические основы электротехники и электроники : практикум / С. Е. Меньшенин. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 90 с. — ISBN 978-5-4497-0380-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92319.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/92319>

## 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 и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.	
1, 2, 3	Математика с элементами статистики
1, 2, 3	Физика
2	Химия
2	Материаловедение
2, 3, 4	Теоретическая механика
3	Сопротивление материалов
3	Технология конструкционных материалов
4	Термодинамика и теплопередача
4	Гидравлика
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4, 5	Теория механизмов и машин
4,5	Детали машин и основы конструирования
5	Электротехника, электроника и электропривод
5	Конструкции автомобилей и тракторов
6	Конструкции технических средств АПК
6	Теория технических средств
6	Технологическая (производственно-технологическая) практика
7	Теория автомобилей и тракторов
9	Основы научных исследований
	Защита выпускной квалификационной работы, включая

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
	подготовку к защите и процедуру защиты

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

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

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.					
Индикаторы достижения компетенций: ОПК-1.1 — Умеет ставить цели и решать инженерные и научно-технические задачи в процессе проводимых исследований и разработок используя отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам; ОПК-1.2 — Знает требования к эксплуатационной до-	<i>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много грубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач</i>	<i>Тестирование, расчетно-графические работы, вопросы к экзамену</i>



Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный не достигнут)	удовлетвори- тельно (минималь- ный поро- вый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
кументации, изложенные в государ- ственных стандартах, касающиеся структуры, оформления и содержа- ния разраба- тываемой документа- ции; ОПК-1.3 — Способен проводить статистиче- скую обра- ботку ре- зультатов измерений помощью средств со- временной вычисли- тельной тех- ники; ОПК-1.4 — В рамках новых меж- дисципли- нарных направлений использует естествен- нонаучные, математиче- ские и тех- нологиче- ские модели для решения инженерных и научно- технических					

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
задач.					

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

Компетенция: способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей (ОПК-1).

#### **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.*

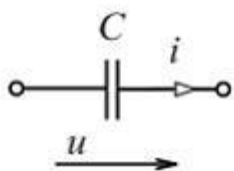
«Расчёт трехфазных цепей».

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.

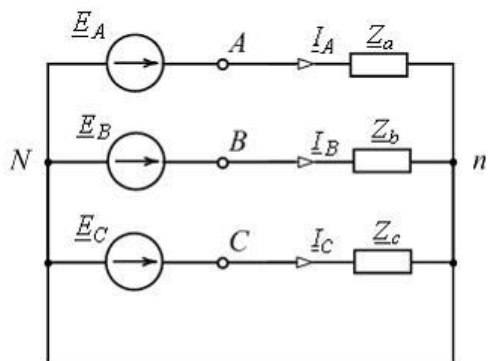


В изображенной схеме угол сдвига фаз между напряжением  $u$  и током  $i$  равен \_\_\_\_\_ радиан.

Варианты ответов

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

2.

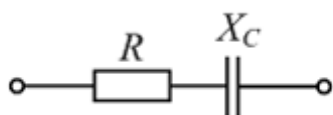


В изображенной схеме с симметричной системой ЭДС  $\underline{E}_A, \underline{E}_B, \underline{E}_C$  соотношение  $U_L = \sqrt{3}U_\phi$  выполняется \_\_\_\_\_ нагрузке (нагрузках).

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

- $8 - j6$
- $6 + j8$
- $6 - j8$
- $8 + j6$

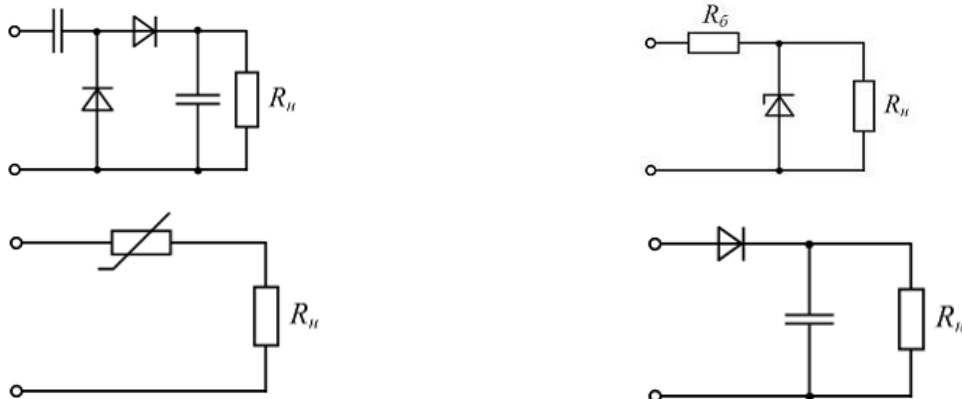
4. Частота  $f$  синусоидального тока  $i = I_m \sin(\omega t + \psi)$  равна ...

Варианты ответов

- $\frac{2\pi}{\omega}$
- $\omega$
- $\frac{1}{\omega}$
- $2\pi\omega$
- $\frac{\omega}{2\pi}$

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 электро-механических 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 тиристорov.

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**

Этапы формирования компетенции формируются согласно локальному нормативному акту университета Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

#### **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 электропривод» 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 руковод-

ством 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 деятельности 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: 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/mod/resource/view.php?id=3029>

2. Теоретические основы электротехники: учеб. пособие / А. Е. Усков. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 115 с. Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10335>

3. Ерёмин, М. Ю. Электротехника, электроника и электропривод : учебное пособие / М. Ю. Ерёмин, Д. Н. Афоничев, Н. А. Мазуха. — Воронеж : ВГАУ, 2018. — 165 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178922>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Дополнительная учебная литература**

1. Системы интеллектуального электропривода переменного тока с релейными регуляторами и адаптивными корректирующими устройствами : монография / О. В. Корюков, В. Н. Мещеряков, М. Н. Сычев [и др.] ; под редакцией О. В. Корюкова, В. Н. Мещерякова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-9729-0788-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123845.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Игнатов, А. Н. Основы электроники : учебное пособие / А. Н. Игнатов, В. Л. Савиных, Н. Е. Фадеева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 560 с. — ISBN 978-5-9729-1059-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/124172.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Григорьев, П. А. Электротехника, электроника и электропривод. Ч.1 : учебное пособие / П. А. Григорьев, Н. А. Зайцева. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2020. — 170 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116115.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### Перечень электронно-библиотечных систем

№	Наименование	Тематика
1	ФГБУ «Российская государственная библиотека»	Универсальная
2	Издательство «Лань»	Универсальная
3	ЭБС IPRbook	Универсальная
4	ЭБС Znanium.com	Универсальная

Рекомендуемые интернет сайты:

1. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ  
<https://mcx.gov.ru/>

2. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ  
<https://minobrnauki.gov.ru/>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. 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](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/02_laboratornye_polnyi_variant.pdf).

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### Перечень лицензионного программного обеспечения

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

#### 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Электротехника, электроника и электропривод	<p>Помещение №3 ЭЛ, посадочных мест — 100; площадь — 129,5м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную образовательную среду университета; программное обеспечение:</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		Windows, Office; специализированная ме- бель(учебная доска, учебная ме- бель).	
2	Электротехника, электроника и электропривод	Помещение №014 ЭЛ, посадочных мест — 22; площадь — 66,1м <sup>2</sup> ; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсо- вого проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и ин- дивидуальных консультаций, те- кущего контроля и промежуточной аттестации.  технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.); специализированная ме- бель(учебная доска, учебная ме- бель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
3	Электротехника, электроника и электропривод	Помещение №206 ЭЛ, площадь — 33,6м <sup>2</sup> ; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.  холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; измеритель — 1 шт.; пресс — 1 шт.; генератор — 1 шт.; осциллограф — 1 шт.); технические средства обучения (ноутбук — 4 шт.; принтер — 2 шт.; ибп — 2 шт.; компьютер персональный — 2 шт.). доступ в электронную информаци- онно-образовательную среду уни- верситета; программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO;	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13