

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.06.2023 09:22:59  
Уникальный прогамный ключ:  
4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Механизации, электрификации и автоматизации с/х производства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
и научной работе



Л.М. Корнилова

14.06.2023 г.

**Б1.О.36**

**Электроснабжение**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация **Бакалавр**  
Форма обучения **заочная**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144  
в том числе:  
аудиторные занятия 24  
самостоятельная работа 111  
часов на контроль 9

Виды контроля:  
экзамен курсовые проекты

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	12	12	12	12
В том числе инт.	8	8	8	8
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	111	111	111	111
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*д-р техн. наук, проф., Г. М. Михеев*

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Электроснабжение" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).
2. Учебный план: Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 14.06.2023 г., протокол № 17.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Мардарьев С.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Мардарьев С.Н.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование знаний, навыков и умений по электроснабжению сельскохозяйственных объектов, населённых пунктов и промышленных предприятий.
-----	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Инженерная экология
2.1.2	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.3	Правоведение
2.1.4	Электронная техника
2.1.5	Информатика и цифровые технологии
2.1.6	Математика
2.1.7	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.8	Психология
2.1.9	Учебная практика, ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.10	Физика
2.1.11	Философия
2.1.12	Экономическая теория
2.1.13	Введение в профессиональную деятельность
2.1.14	Инженерная графика
2.1.15	История (история России, всеобщая история)
2.1.16	Начертательная геометрия
2.1.17	Прикладная механика
2.1.18	Химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи
ОПК-2. Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;
ОПК-2.1 Использует существующие нормативные правовые акты и оформляет специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;
ОПК-5.1 Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники
ПКС-3. Способен разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных коллективов и управлять их деятельностью
ПКС-3.1 Разрабатывает оперативные планы работы первичных производственных коллективов и управляет их деятельностью

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
------------	---------------

3.1.1	как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; способы использования нормативных правовых актов и оформления специальной документации в профессиональной деятельности; способы участия в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности; как разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных коллективов и управлять их деятельностью.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности; участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности; разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных коллективов и управлять их деятельностью.
<b>3.3</b>	<b>Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b>
3.3.1	осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач использования нормативных правовых актов и оформления специальной документации в профессиональной деятельности; участия в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности; разработки оперативных планов работы первичных производственных коллективов и управлять их деятельностью.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
<b>Раздел 1. Элементы электроснабжения</b>							
Введение в курс «Электроснабжение» /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Основное электрооборудование подстанций и линий. Схемы электроснабжения. /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Самонесущие изолированные провода и кабели из сшитого полиэтилена /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Средства защиты от перенапряжений /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Измерительные трансформаторы /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Инструктаж по техники безопасности, ознакомление с правилами по охране труда. Устройство силовых трансформаторов. /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Отчет

Устройство выключателей. /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Отчет
Устройство самонесущих изолированных проводов /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Отчет
Устройство кабелей из сшитого полиэтилена /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Отчет
Устройство разрядников. /Лаб/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	2	выполнение отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью
Устройство заземления /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Отчет
Устройство измерительных трансформаторов /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Отчет
Введение в курс «Электроснабжение» /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Основное электрооборудование подстанций и линий. Схемы электроснабжения /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Самонесущие изолированные провода и кабели из сшитого полиэтилена /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос

Средства защиты от перенапряжений /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Измерительные трансформаторы /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
<b>Раздел 2. Расчёт электрических нагрузок и выбор электрооборудования</b>							
Методы расчёта электрических нагрузок их достоинства и недостатки /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	2	0	проблемная лекция
Метод упорядоченных диаграмм и коэффициента спроса /Ср/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Расчёт электрических нагрузок сельскохозяйственных потребителей /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Выбор силовых трансформаторов /Ср/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Выбор электрических аппаратов (кабелей, проводов, шин, коммутационной аппаратуры, измерительных трансформаторов, токоограничивающих реакторов и т.д.) /Ср/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Расчет токов продолжительных режимов и короткого замыкания для выбора и проверки проводников и аппаратов. /Лаб/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	отчет
Радиальные, магистральные и смешанные схемы электроснабжения. /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Отчет

Методы расчёта электрических нагрузок. /Лаб/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	2	0	работа в малых группах
Расчёт электрических нагрузок по коэффициенту спроса /Ср/	5	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Отчет
Расчёт электрических нагрузок по методу упорядоченных диаграмм /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Отчет
Расчёт электрических нагрузок по коэффициенту одновременности и методу добавок /Лаб/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	2	0	работа в малых группах
Выбор жестких, гибких шин и силовых кабелей. /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Отчет
Выбор распределительных устройств: ЗРУ, ОРУ, КРУ(Н). /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Отчет
Выбор средств ограничения токов КЗ на электростанциях и подстанциях /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Отчет
Выбор электрических аппаратов: выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов тока и напряжения. /Лаб/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Отчет
Выбор дугогасящих реакторов, токоограничивающих реакторов и ограничителей перенапряжения /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Отчет

Методы расчёта электрических нагрузок их достоинства и недостатки /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Метод упорядоченных диаграмм и коэффициента спроса /Ср/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Расчёт электрических нагрузок сельскохозяйственных потребителей /Ср/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Выбор силовых трансформаторов /Ср/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Выбор электрических аппаратов (кабелей, проводов, шин, коммутационной аппаратуры, измерительных трансформаторов, токоограничивающих реакторов и т.д.) /Ср/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
<b>Раздел 3. Расчёт токов короткого замыкания</b>							
Упрощения, принимаемые при расчёте токов к.з. /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Особенности расчёта токов к.з в сетях ниже 1000 В /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	2	0	проблемная лекция
Особенности расчёта токов к.з в сетях выше 1000В. /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Понятие об ударном токе к.з. /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос

Проверка электрооборудования на термическую и динамическую стойкости /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Расчет токов трехфазного к.з. на шинах распределительных устройств подстанций выше 1000В. /Лаб/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Отчет
Расчет токов трехфазного к.з. в сетях ниже 1000 В /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Отчет
Упрощения, принимаемые при расчёте токов к.з. /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Особенности расчёта токов к.з в сетях ниже 1000 В. /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Особенности расчёта токов к.з в сетях выше 1000 В. /Ср/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Понятие об ударном токе к.з. /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
Проверка электрооборудования на термическую и динамическую стойкости /Ср/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Опрос
<b>Раздел 4. Курсовой проект</b>							
Выполнение курсового проекта /Ср/	5	18	УК-1.4 УК-1.5 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	Защита курсового проекта
<b>Раздел 5. Контроль</b>							

/Экзамен/	5	9	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-5.1 ПКС-3.1	Л1.1Л2.1	0	0	
-----------	---	---	--	----------	---	---	--

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

не предусмотрено

### 5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Нарисуйте треугольник мощностей
2. Расскажите о компенсации реактивной мощности.
3. Особенности элегазовых выключателей.
4. Для чего необходим воздухоосушительный фильтр?
5. Перечислите достоинства и недостатки элегазовых выключателей
6. Расскажите о конструкции трансформатора.
7. Нарисуйте формулу для определения сопротивления двухобмоточного трансформатора в именованных единицах.
8. Каким образом производится выбор ОПН?
9. Для чего необходим термосифонный фильтр?
10. Расскажите о последовательности расчёта токов к.з.
11. Перечислите достоинства и недостатки ОПН
12. От чего зависит емкостный ток?
13. Как работает отделитель с короткозамыкателем?
14. Каким образом производится выбор токоограничивающих реакторов?
15. Расскажите о конструкции генератора.
16. Каким образом составляется схема замещения для расчёта токов к.з.?
17. Перечислите достоинства и недостатки самонесущих изолированных проводов
18. Расскажите об источниках высших гармоник.
19. Расскажите о режимах нейтрали сетей 0,4-500 кВ.
20. Для расчёта токов к.з. сопротивления какого эл. оборудования учитываются?
21. Перечислите достоинства и недостатки кабелей из сшитого полиэтилена.
22. Расскажите об устройстве ОПН
23. Каким образом составляется схема замещения электрических аппаратов в сети 0, 4 кВ для расчёта трёхфазного к.з.?
24. Каким образом производится выбор ДГР?
25. Каким образом составляется схема замещения электрических аппаратов в сети выше 1000 В для расчёта трёхфазного к.з.?
26. Система заземления TN-C-S
27. Нарисуйте радиальную схему электроснабжения.
28. Расскажите о категориях надёжности электроснабжения
29. Нарисуйте вариант электроснабжения сельхозпредприятия
30. Система заземления TN-C
31. Как подключается ТН к шине 10 кВ?
32. Каким образом производится выбор высоковольтных выключателей?
33. Для чего необходимы РПН?
34. Расскажите о расчёте токов к.з.
35. Система заземления TN-S
36. Достоинства и недостатки высоковольтных выключателей
37. Свойства элегаза.
38. Каким образом производится выбор силовых трансформаторов?
39. Устройство магнитопровода.
40. Методы расчёта электрических нагрузок.
41. Что такое напряжение короткого замыкания трансформатора?
42. Перечислите эл. оборудования, эксплуатируемые на подстанции.
43. Достоинства и недостатки вакуумных выключателей
44. Расскажите в общих чертах о расчёте токов трёхфазного к.з.
45. Условия параллельной работы трансформаторов
46. Перечислите эл. оборудования, установленные в ОПУ.
47. Расскажите об измерении контура заземления.
48. Перечислите эл. оборудования, эксплуатируемые в ЗРУ.
49. Виды изоляции, применяемые в энергетике.
50. Расскажите о качестве электрической энергии.
51. Что такое ударный коэффициент и чему он равен?

52.	Нарисуйте магистральную схему электроснабжения.
53.	Расскажите о видах к.з. в системе электроснабжения и их обозначениях на схемах.
54.	Нарисуйте вариант электроснабжения сельского населённого пункта
55.	Каким образом защищают ВЛ от прямых ударов молнии?
56.	Назовите пути снижения реактивной мощности
57.	Назначение газового реле
58.	Каким образом защищают электрооборудования на подстанциях от прямых ударов молнии?
59.	Нарисуйте схему УЗО.
60.	Для чего необходим ПБВ?
61.	Назначение предохранительного клапана на СТ
62.	Обозначение высоковольтных аппаратов в однолинейной схеме электроснабжения.
63.	Нарисуйте схему подстанции с двумя трансформаторами типа ТДН-6300-110/10
64.	Назовите пути снижения потерь в электрических сетях.
65.	Нарисуйте схему подстанции с двумя трансформаторами типа ТРДН-25000-110/10/10
66.	Алгоритм расчёта токов к.з.
67.	Каким образом подключается ТСН к ошиновке 10 кВ?
68.	Каким образом подключается ДГР к шине 10 кВ?
69.	Для чего необходимо компенсировать ёмкостный ток?
70.	Нарисуйте смешанную схему электроснабжения населённого пункта.
71.	Укажите назначение и область применения автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей.
72.	Назначение обходной системы сборных шин. В РУ какого напряжения применяются схемы с обходной системой шин и при каких условиях?
73.	Приведите изображение трехфазного трансформатора, соединенного по схеме «звезда –треугольник».

### 5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Электроснабжение населённого пункта (50 вариантов заданий, отличающиеся по схеме и расположению электроприемников).

### 5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Темы рефератов:

1. Показатели, характеризующие качество электрической энергии и надёжность электроснабжения. Способы повышения качества электрической энергии.
2. Методика определения полной вечерней и дневной нагрузки потребителей по справочным таблицам.
3. Алгоритм расчёта линии 0,38 кВ, питающей однородных и разнородных потребителей.
4. Методика определения центра электрических нагрузок на примере сельского населённого пункта.
5. Негативное влияние отклонения напряжения на работу электроприёмников, допустимое значение отклонения.
6. Возможные значения напряжения на выводах вторичной обмотки трансформаторов 10/0,4 кВ с учётом постоянной и регулируемых надбавок.
7. Устройство и принцип действия нелинейных ограничителей перенапряжения, сравнение их с устройством и принципом действия вентильных разрядников.
8. Функциональная схема однополюсного УЗИП типа 1.
9. Функциональная схема однополюсного УЗИП типа 2.
10. Бестоковая пауза, какое значение она имеет для гашения дуги. Рисунок для пояснения.
11. Наиболее распространённые способы гашения электрической дуги.
12. Требования, предъявляемые к токовой защите.
13. Методика расчёта тока срабатывания МТЗ, тока срабатывания реле, уставки реле по току.
14. Методика проверки шин на электродинамическую устойчивость.
15. Методика проверки шин на термическую устойчивость.
16. Минимально допустимые значения коэффициентов чувствительности для МТЗ и ТО.
17. Принцип действия устройства электромагнитного и индукционного реле.
18. Принцип действия устройства микропроцессорного реле.
19. Схемы замещения линий, трансформаторов и автотрансформаторов.
20. Типы электроприемников, режимы их работы; методы расчета электрических нагрузок; электроснабжения различного назначения.
21. Условия выбора параметров основного оборудования в системах.
22. Вопросы электробезопасности при работе с электроустановками.
23. Основные и дополнительные средства защиты при работе под напряжением.
24. Нарядная система в энергетике.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Фролов Ю. М., Шелякин В. П.	Основы электроснабжения: учебное пособие	СПб.: Лань, 2012	Электрон ный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Алексеев В. А., Артемьев В. С., Григорьев В. Г.	Электроснабжение: учебное пособие	Чебоксары: ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2015	0
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Windows XP			
6.3.1.2	КОМПАС-3D			
6.3.1.3	Комплект программ AutoCAD			
6.3.1.4	Access 2016			
6.3.1.5	Visio 2016			
6.3.1.6	Office 2007 Suites			
6.3.1.7	MozillaFirefox			
6.3.1.8	7-Zip			
6.3.1.9	Справочная правовая система КонсультантПлюс			
6.3.1.1 0	Электронный периодический справочник «Система Гарант»			
6.3.1.1 1	SuperNovaReaderMagnifier			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Национальная электронная библиотека. Доступ посредством использования сети «Интернет» на 32 терминала доступа. <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>			
6.3.2.2	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии			
6.3.2.3	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a> ». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>			
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>			
6.3.2.5	Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»). Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>			
6.3.2.6	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность	
1-502		Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180 (1 шт.), ноутбук, проектор) и учебно-наглядные пособия, кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (25 шт.), настенные плакаты и стенды (9 шт.)	
1-517		Учебная аудитория	Демонстративный комплекс по курсу «Электрические машины», типовой комплект учебного оборудования «Теория электрических цепей и основы электротехники», лабораторный комплекс «Электрические цепи», лабораторный комплекс «Электротехника и основы электротехники», типовой комплект учебного оборудования «Основы электропривода ОЭП-НР, столы (18 шт.), стулья (34 шт.), настенные плакаты и стенды (11 шт.)	
1-501		Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (персональные компьютеры) (3 шт.). Стол ученический 2-х местный (5 шт.), стул ученический (7 шт.)	

1-513		Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная, лабораторный комплекс «Средства автоматизации и управления», лабораторный комплекс «Пневмопривод и пневмоавтоматка», типовой комплекс учебного оборудования «Основы электротехники и электроники», столы (17 шт.), стулья (25 шт.)
-------	--	-------------------	--

### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения дисциплины предусматривает наряду с лекциями и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы обучающихся, проведение консультаций, руководство докладами обучающихся для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего и промежуточного контроля. Учебный процесс для обучающихся заочной формы обучения строится иначе, чем для обучающихся очно. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочим учебным планом) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание обучающихся на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Обучающиеся должны обладать навыками работы с учебной и справочной литературой и другими информационными источниками (сборниками трудов научно-практических конференций по направлению подготовки, материалами научных исследований, публикациями из технических журналов, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа обучающихся заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на лабораторных занятиях.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют обучающегося, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему.

При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебной дисциплины вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Понимание и усвоение содержания дисциплины невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого обучающийся должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах. Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет видео связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям. Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника - бакалавра.

В рамках темы «Устройство разрядников» предусмотрены выездные лабораторные занятия в производственное предприятие, чтобы обучающиеся смогли принять участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а именно: выполнение отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а именно: выбирать технические средства, оборудование, программное обеспечение для автоматизированного контроля и управления процессами в растениеводстве и животноводстве

### **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение 1 (МУ к ФОС).docx

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_