

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.07.2023 09:51:33
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4c5b0f4d706829911f8555b37ca10

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Энергетический факультет
Кафедра электроснабжения и электротехники



Документ подписан простой электронной подписью

Организация, подписант	Пользователь	Дата подписания
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского"	Сукьясов С.В.	28.04.2023
		Подпись верна

Рабочая программа дисциплины
"Электроснабжение"

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника.
Направленность (профиль) Электроснабжение
(академический бакалавриат)

Форма обучения: очная, заочная
3, 4 Курс - 6, 7, 8 семестр/3, 4 курс

Молодёжный, 2023

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель освоения дисциплины:

- - изучения дисциплины является получение необходимых знаний в области проектирования электроэнергетических систем и сетей и расчета их режимов.

Основные задачи освоения дисциплины:

- - Знать закономерности формирования величины расчетной нагрузки на различных уровнях системы электроснабжения предприятий и населенных пунктов, практические методы ее расчета, типы схем, применяемых в системах электроснабжения предприятий и населенных пунктов и их конструктивное выполнение, типы электрооборудования, методы расчетов параметров режимов, а также основные средства релейной защиты и автоматики, применяемые в системах электроснабжения

- - уметь составлять схему замещения электрической сети, выбрать электротехническое оборудование и проводники необходимого типа и параметров, применять компьютерные технологии при расчетах.

- - владеть навыками определения величин расчетных нагрузок, проектирования на вариантной основе схем электроснабжения предприятий и населенных пунктов с расчетом параметров сети и определением показателей качества электроэнергии в ее расчетных узлах.¶¶

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электроснабжение; 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника; Электроснабжение; (ФГОС3++);» находится в вариативной части Б1.В учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Дисциплина изучается в 6, 7, 8 семестрах.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

	<p>способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования</p>	<p>ИД-1ПК-3 Оформляет текстовые разделы комплектов проектной и рабочей документации системы электроснабжения объектов</p>	<p>знать: требования и стандарты оформления текстовых разделов проектной и рабочей документации системы электроснабжения объектов. уметь: разрабатывать и использовать техническую документацию Владеть: способностью проектировать, участвовать в разработке и осуществлять мероприятия по проектированию систем электро-снабжения объектов</p>
--	--	---	--

ПК-3		ИД-2 ПК-3 Оформляет графические разделы комплектов проектной и рабочей документации системы электроснабжения объектов	<p>знать:</p> <p>требования и стандарты оформления графических разделов проектной и рабочей документации системы электроснабжения объектов.</p> <p>уметь составить схему замещения электрической сети, выбрать электротехническое оборудование и проводники необходимого типа и параметров, применять компьютерные технологии при расчетах.</p> <p>Владеть навыками определения величин расчетных нагрузок, проектирования на вариантной основе схем электроснабжения объекта промышленного производства и городского хозяйства с расчетом параметров режима сети и определением показателей качества электроэнергии в ее расчетных узлах.</p>
------	--	---	--

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 з.е. - 360 часов

Очная форма обучения: Семестр - 6, 7, 8 семестр, вид отчетности – Зачет, Курсовой проект, Экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры		
		6	7	8
Общая трудоемкость дисциплины	360/10	144/4	144/4	72/2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	140	60	60	20
В том числе:				
Лекционные занятия	60	30	30	
Лабораторные занятия	32	16	16	
Практические занятия	48	14	14	20
Самостоятельная работа:	184	84	48	52
Самостоятельная работа	184	84	48	52
Курсовой проект				
Зачет				
Курсовой проект				
Экзамен	36		36	

Заочная форма обучения: Курс - 3, 4 курс, вид отчетности – Зачет, Экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные курсы	
		3	4
Общая трудоемкость дисциплины	360/10	144/4	216/6
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	46	16	30
В том числе:			

Лекционные занятия	12	4	8
Лабораторные занятия	16	6	10
Практические занятия	18	6	12
Самостоятельная работа:	278	128	150
Самостоятельная работа	278	128	150
Зачет			
Экзамен	36		36

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

6.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Структуры и параметры систем сельско-го электроснабжения				
1,1	Расчётные электрические нагрузки потребителей, элементов и коммутационных узлов	2			4
1,2	Понятие расчётной нагрузки. Методика формирования величины расчётной нагрузки	2			4
1,3	Методы определения расчётных нагрузок. Вероятностно-статистические методы	4	4		10
1,4	Расчётные нагрузки элементов систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий	4		2	10
2	Нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования				
2,1	Качество электрической энергии и её влияние на расчет, и выбор электротехнического и электроэнергетического оборудования	8	8	6	20
2,2	Надежность электроснабжения и учет категории электроприемников при выборе схемы электроснабжения.	2	2	2	10
2,3	Экономические и технические критерии выбора параметров основного электрооборудования электрических сетей среднего и низшего напряжений.	2	2	4	8
3	Типы схем распределительных электрических сетей до и выше 1000 В				

3,1	Схемы электрических распределительных сетей до и выше 1 кВ. Сети сельскохозяйственного назначения.	8	4	6	10
3,2	Конструктивное выполнение цеховых электрических сетей сельскохозяйственных предприятий	4		4	
4	Режимы работы распределительных сетей				
4,1	Режимы нейтрали электроустановок в сетях среднего и низшего напряжений. Влияние режима нейтрали на характеристики качества электрической схемы	10	8	4	6
4,2	Классификация схем по типам, характеристика и область применения схемы каждого типа. Влияние категории надёжности электроснабжения электроприёмников и допустимых систематических и послеаварийных перегрузок оборудования на выбор схемы.	4	4		24
5	Технико-экономические характеристики распределительных сетей	4			8
6	Схемы распределительных сетей городского хозяйства			4	4
7	Режимы работы распределительных сетей ГиПП			2	4
8	Показатели качества электрической энергии и способы их минимизации			8	4
9	Общие сведения о ненормальных и аварийных режимах электрических сетей. Назначение и область применения релейной защиты			6	4
10	Курсовой проект				36
ИТОГО		60	32	48	184
Зачет					
Курсовой проект					
Экзамен		36			
Итого по дисциплине		360			

6.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Структуры и параметры систем сельско-го электроснабжения	1	1	1	26
1,1	Расчётные электрические нагрузки потребителей, элементов и коммутационных узлов				
1,2	Понятие расчётной нагрузки. Методика формирования величины расчётной нагрузки				
1,3	Методы определения расчётных нагрузок. Вероятностно-статистические методы				

1,4	Расчётные нагрузки элементов систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий				
2	Нагрузочная способность и выбор пара-метров основного электрооборудования	1	1	1	46
2,1	Качество электрической энергии и её влияние на расчет, и выбор электротех-нического и электроэнергетического оборудования				
2,2	Надежность электроснабжения и учет категории электроприемников при выборе схемы электроснабжения.				
2,3	Экономические и технические критерии выбора параметров основного электрооборудования электрических сетей среднего и низшего напряжений.				
3	Типы схем распределительных электри-ческих сетей до и выше 1000 В	1	2	2	28
3,1	Схемы электрических распределитель-ных сетей до и выше 1 кВ. Сети сель-скохозяйственного назначения.				
3,2	Конструктивное выполнение цеховых электрических сетей сельскохозяйствен-ных предприятий				
4	Режимы работы распределительных се-тей	1	2	2	28
4,1	Режимы нейтрали электроустановок в сетях среднего и низшего напряжений. Влияние режима нейтрали на характе-ристики качества электрической схемы				
4,2	Классификация схем по типам, характе-ристика и область применения схемы каждого типа. Влияние категории надёжности электроснабжения электро-приёмников и допустимых систематических и послеаварийных перегрузок оборудования на выбор схемы.				
5	Технико-экономические характеристики распределительных сетей	2	4		24
6	Схемы распределительных сетей городского хозяйства	2	2	4	20
7	Режимы работы распределительных сетей ГиПП	2	2	2	20
8	Показатели качества электрической энергии и способы их минимизации	1	2	2	24
9	Общие сведения о ненормальных и аварийных режимах электрических сетей. Назначение и область применения релейной защиты	1	2	2	26
10	Курсовой проект				36
ИТОГО		12	16	18	278
Зачет					
Экзамен				36	
Итого по дисциплине				360	

7. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Схемы распределительных сетей городского хозяйства:

- Устный опрос

Режимы работы распределительных сетей ГиПП:

- Устный опрос

Показатели качества электрической энергии и способы их минимизации:

- Устный опрос

Общие сведения о ненормальных и аварийных режимах электрических сетей. Назначение и область применения релейной защиты:

- Устный опрос

Курсовой проект:

- Курсовой проект

Промежуточная аттестация - Зачет; Курсовой проект; Экзамен.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Основная литература

Наумов, Игорь Владимирович. Основы электроснабжения : учеб. пособие / И. В. Наумов, С. В. Подъячих. - Молодежный : Изд-во ИрГАУ, 2022. - 133 с.— URL: http://195.206.39.221/fulltext/i_033179.pdf.— Режим доступа: для автор. пользователей.— Текст : электронный.

Наумов, Игорь Владимирович. Проектирование систем электроснабжения : учеб. пособие для вузов : рек. Учеб.-метод. об-нием / И. В. Наумов, Т. Б. Лещинская, С. И. Бондаренко. - Иркутск : ИрГСХА, 2011. - 1 эл. опт. диск.— : .

Наумов, Игорь Владимирович. Электроснабжение сельских населенных пунктов : учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию для вузов : рек. УМО / И. В. Наумов, М. Р. Василевич, Г. В. Лукина. - Иркутск : ИрГСХА, 2000. - 80 с.— Текст : непосредственный.

Наумов, Игорь Владимирович. Электроснабжение сельского хозяйства : мультимедиа учеб. / И. В. Наумов ; отв. ред. С. В. Подъячих ; прогр. оболочка Д. А. Шпак ; дизайн К. А. Борщенко. - Иркутск : ИрГСХА, 2005. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).— URL: <http://195.206.39.221/fulltext/naumov.rar>.— : .

8.1.2. Дополнительная литература

Фролов Ю. М. Основы электроснабжения / Ю. М. Фролов. - Москва : Лань, 2012. - 480 с.— URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4544.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

Коробов Г.В. Электроснабжение. Курсовое проектирование / Г.В. Коробов, В.В. Картавец, Н.А. Черемисинова. - Москва : Лань", 2014. - 186 с.— URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44759.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

Малафеев С.И. Надежность электроснабжения / С. И. Малафеев. - Москва : Лань, 2018. - 368 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/101833>.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

Подъячих, Сергей Валерьевич. Электроснабжение : метод. пособие по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавров направления 140400.62 - Электроэнергетика и электротехника, профиль - Электроснабжение / С. В. Подъячих, Г. В. Лукина, Д. А. Иванов. - Иркутск : Изд-во ИрГСХА, 2014. - 54 с.— : .

Фролов, Юрий Михайлович. Основы электроснабжения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" : рек. УМО / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб. : Лань, 2012. - 480 с.— Текст : непосредственный.

Шурыгин, Ю. А. Измерительные преобразователи тока и напряжения : учеб. пособие / Шурыгин Ю. А. - Липецк : Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2019. - 82 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/684244>.— Режим доступа: ЭБС "Рукопт" : по подписке.— Текст : электронный.

Щербаков Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве : учебное пособие / Щербаков Е. Ф., Александров Д. С., Дубов А. Л. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 392 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/130498>.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Сазыкин, В. Г. Общие принципы функционирования систем электро-снабжения промышленных предприятий : учебное пособие / В. Г. Сазыкин, Н. Ю. Иванникова. — Мурманск : МГТУ, 2019. — 146 с. — ISBN 978-5-86185-985-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142634>.
2. Электроснабжение промышленных предприятий : методические указания / составитель Н. В. Савина. — Благовещенск : АМГУ, 2014. — 81 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156444>
3. Гужов, Н. П. Системы электроснабжения : учебник / Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. — Новосибирск : НГТУ, 2015. — 258 с. — ISBN 978-5-7782-2734-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118118>

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780
2	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной систем)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования

1	Молодежный, ауд. 144	<p>Специализированная мебель: столы - 2 шт., стулья - 13 шт., стол преподавателя - 1 шт., доска меловая - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: плакаты.</p> <p>Лабораторное оборудование: лабораторные стенды "Электроснабжение промышленных предприятий" - 5 шт.</p>	<p>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>
2	Молодежный, ауд. 143	<p>Специализированная мебель: столы - 16 шт., стулья - 33 шт., стол преподавателя - 1 шт., трибуна - 1 шт., шкаф - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: проектор Optoma - 1 шт., экран S-Classic - 1 шт., системный блок AMD Ahtlon 64 Processor 3000+ - 1 шт., монитор Samsung 940N - 1 шт., колонки - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Яндекс.Браузер</p>	<p>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>

3	Молодежный, ауд. 303	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 6 шт., столы компьютерные - 15 шт., стулья – 21 шт.</p> <p>Технические средства обучения: 11 персональных компьютеров подключенных к сети Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ и электронно-библиотечную систему (электронной библиотеки), сканер CanoScan LIDE 110 - 1 шт., сканер Epson Perfection V 37 - 1 шт., принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт., принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome.</p>	<p>Аудитория для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).</p>
---	----------------------	--	---

10. РАЗРАБОТЧИКИ

<p>Доктор технических наук <small>(ученая степень)</small></p>	<p>Профессор <small>(занимаемая должность)</small></p>	<p>Электроснабжение и электротехника <small>(место работы)</small></p>	<p>Наумов И. В. <small>(ФИО)</small></p>
<p><small>(ученая степень)</small></p>	<p>Руководитель проектов по реконструкции объектов <small>(занимаемая должность)</small></p>	<p>Общество с ограниченной ответственностью «РТ-Энергоэффективность» <small>(место работы)</small></p>	<p>Пуляевский А. С. <small>(ФИО)</small></p>

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения и электротехники
 Протокол № 8 от 18 апреля 2023 г.

Зав.кафедрой

/Подьячих С.В./