

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 25.08.2022 06:12:50  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4c5b7e1e40b829911e6559e37ca1b6

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Энергетический факультет  
Электроснабжение и электротехника

Утверждаю  
Декан  
факультета  
Сукьясов С.В.

(Подпись)

25 марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины  
"Электроснабжение"

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

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

Молодёжный, 2022

## 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-1 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 электроснабжения объектов</p>
--	--	---	---

ПК-3	ИД-2 ПК-1 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 – 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
Экзамен	36		36	

**Заочная форма обучения: Курс - 3, 4 курс, вид отчетности – 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
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 электро-приёмников 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
<b>ИТОГО</b>		<b>60</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>184</b>
<b>Экзамен</b>		<b>36</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>360</b>			

## 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 параметров 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 электрических 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
<b>ИТОГО</b>		<b>12</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>278</b>
<b>Экзамен</b>		<b>36</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>360</b>			

## 7. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Структуры и параметры систем сельско-го электроснабжения:

- Тест
- Опрос

Нагрузочная способность и выбор пара-метров основного электрооборудования:

- Опрос



- Тест

Типы схем распределительных электрических сетей до и выше 1000 В:

- Тест

- Опрос

Режимы работы распределительных сетей:

- Опрос

- Тест

Технико-экономические характеристики распределительных сетей:

- Тест

- Опрос

Схемы распределительных сетей городского хозяйства:

- Опрос

- Тест

Режимы работы распределительных сетей ГИПП:

- Тест

- Опрос

Показатели качества электрической энергии и способы их минимизации:

- Опрос

- Тест

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

- Тест

- Опрос

Курсовой проект:

- Опрос

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

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

#### **8.1.1. Основная литература**

1. Наумов И.В. Электроснабжение сельских населенных пунктов [Текст]: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. -
2. Электроснабжение сельского хозяйства [Электронный ресурс] : мультимедиа учеб. / И. В. Наумов ; отв. ред. С. В. Подъячих ; прогр. оболочка Д. А. Шпак ; дизайн К. А. Борщенко ; Иркут. с.-х. акад., каф. электроснабжения. - Электрон. текстовые, граф. дан. и прикладная прогр. - Иркутск : ИрГСХА, 2005. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв., зв. ; 12 см. - (Электронная библиотека ИрГАУ). - Систем. требования: Процессор класса INTEL ® PENTIUM® ; Microsoft ® Windows 98SE/Millennium/NT/2000/XP ; 32 Mb RAM (64 Mb рекомендуется) ; 60 Mb свободного дискового пространства ; Internet Explorer 5.01 или выше ; Adobe ® Readre 6.0 или выше ; разрешение экрана не менее 800x600. - Загл. с титул. экрана. - (в контейнере)
3. Костюченко Л.П. Проектирование систем сельского электроснабжения [Текст]:учеб. пособие для вузов/Л. П. Костюченко, А. В. Чебодаев. - Красноярск: КрасГАУ, 2005. - 184 с. -
4. Лещинская Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст]:учеб. для вузов : допущено Учеб.-метод. об-нием/Т. Б. Лещинская, И. В. Наумов. - М.: КолосС, 2008. - 655 с. -
5. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения [Текст]:учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" : рек. УМО/Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - СПб.: Лань, 2012. - 480 с. -
6. Электроснабжение [Текст]:метод. пособие по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавров направления 140400.62 - Электроэнергетика и электротехника, профиль - Электроснабжение/И. В. Наумов [и др.]. - Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2015. - 65 с. -
7. Подъячих С.В. Электроснабжение [Электронный ресурс] :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. -

### **8.1.2. Дополнительная литература**

1. Наумов И.В. и др. Электроснабжение. Межвузовское учебное пособие. Гриф УМО.: № 07-08/14 от 13.05.05, Иркутск, изд-во ИрГТУ 2005. – 156 С.
- 2.Электроснабжение сельского хозяйства [Текст] : учеб. для вузов : допущено Учеб.-метод. об-нием / Т. Б. Лещинская, И. В. Наумов. - М. : КолосС, 2008. - 655 с. : ил. ; 22 см. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0560-3
3. Проектирование систем электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов : рек. Учеб.-метод. об-нием / И. В. Наумов, Т. Б. Лещинская, С. И. Бондаренко ; Иркут. гос. с.-х. акад. - Электрон. текстовые дан. - Иркутск : ИрГСХА, 2011. - 1 эл. опт. диск ; 12 см. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. - (в контейнере) :
4. Электроснабжение [Текст] : метод. пособие по выполнению выпускной квалифика-ционной работы бакалавров направления 140400.62 - Электроэнергетика и электротехника, профиль - Электроснабжение / И. В. Наумов [и др.] ; Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского. - Иркутск : Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2015. - 65 с. ; 20 см. - Библиогр.

### **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 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+ 1,8 ГГц - 1 шт., монитор Samsung 940N - 1 шт., колонки - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, 19. 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 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.</p>	<p>Аудитория для проведения консультационных и самостоятельных занятий ; занятия семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)</p>
---	----------------------	---	---

## 10. РАЗРАБОТЧИКИ

Доктор технических наук <small>(ученая степень)</small>	Профессор <small>(занимаемая должность)</small>	Электроснабжение и электротехника <small>(место работы)</small>	Наумов И. В. <small>(ФИО)</small>
--	--	---	--------------------------------------

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения и электротехники  
 Протокол № 7 от 25 марта 2022 г.

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ /Подьячих С.В./  
(Подпись)