

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2022 08:56:53  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Энергетический факультет  
Кафедра электроснабжения и электротехники

Утверждаю  
Декан факультета



24 июля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины  
«Электроэнергетические системы и сети»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) «Электроснабжение»

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная / заочная  
3 курс, 6 семестр / 3 курс

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – получение необходимых знаний в области проектирования электроэнергетических систем и сетей и расчета их режимов.

Основные задачи освоения дисциплины:

- знание основных проблем формирования структуры и параметров электроэнергетических систем и сетей в современных условиях;
- освоение методик и моделей расчёта режимов электрических систем;
- умение производить следующие операции при проектировании электроэнергетических систем и сетей

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электроэнергетические системы и сети» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника. Дисциплина изучается в 6 семестре.

## 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
ПК-3	Способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффектив-	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Оформляет текстовые разделы комплектов проектной и рабочей документации системы электроснабжения объектов	<b>знать:</b> - способы сбора и анализа исходных данных, нормативные документы для расчета и проектирования систем электроснабжения; <b>уметь:</b> - оформлять проектную документацию систем электроснабжения <b>владеть:</b> - методами и способами оформления текстовой части проектной

	ные и экологические требования	ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Оформляет графические разделы комплектов проектной и рабочей документации системы электроснабжения объектов	<b>знать:</b> - нормативные документы для выполнения графической части проектной документации. <b>уметь:</b> - оформлять графической части проектной и рабочей документации систем электроснабжения. <b>владеть:</b> - методами и способами оформления графической части проектной документации.
		ИД-3 <sub>ПК-3</sub> Разрабатывает комплекты конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов	<b>знать:</b> - методы анализа технического состояния объектов проектирования систем электроснабжения; <b>уметь:</b> - оформлять и вносить изменения в разделы проектную документацию систем электроснабжения <b>владеть:</b> - методами и способами разработки и изменения разделов проекта систем электроснабжения при оформлении документа-

#### **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 6 з.е. – 216 часов

### **5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы:**

**5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 6, вид отчетности – экзамен, курсовой проект (6 семестр).**

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
	6 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>180/5</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>60</b>
в том числе:	
Лекции (Л)	30
Семинарские занятия (СЗ)	16
Лабораторные работы (ЛР)	14
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>84</b>
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	40
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-
Реферат (Р)	-
Эссе (Э)	-
Контрольная работа	-
Самостоятельное изучение разделов	-
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	44
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	<b>36</b>
Подготовка и сдача зачета	-

**5.1.2. Заочная форма обучения: курс – 3, вид отчетности 3курс – экзамен, курсовой проект.**

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
	7 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>180/5</b>

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>22</b>
в том числе:	
Лекции (Л)	8
Семинарские занятия (СЗ)	6
Лабораторные работы (ЛР)	6
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>124</b>
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	40
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-
Реферат (Р)	-
Эссе (Э)	-
Контрольная работа	-
Самостоятельное изучение разделов	64
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	20
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	<b>36</b>
Подготовка и сдача зачета	-

<sup>3</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>4</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### 6.1.1 Очная форма обучения:

№ п.п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (семинарские)	лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
<b>6 семестр</b>						
1	Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях. Понятие режима электрической сети и задачи расчета режимов сети.	2	-	-	6	
2	Схемы замещения элементов электрических сетей и их параметры.	4	2	-	10	
3	Расчет установившихся нормальных и послеаварийных режимов электрических сетей различной конфигурации	4	2	-	10	<b>Тест-опрос</b>
4	Балансы мощностей в электроэнергетической системе.	4	2	2	10	Защита л.р.
5	Компенсация реактивной мощности.	2	2	4	10	Защита л.р.
6	Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе.	4	2	4	10	Защита л.р.
7	Расчет потерь мощности и электроэнергии в элементах ЭЭС. Основные мероприятия, направленные на снижение потерь электроэнергии.	4	2	4	10	Защита л.р.
8	Технико-экономические основы проектирования электрических сетей.	4	2	-	10	
9	Выбор конфигураций схем и основных параметров электрических сетей.	2	2	-	8	<b>Тест-опрос</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>84</b>	<b>36 экзамен</b>
					<b>216</b>	

## 6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п.п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (семинарские)	лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
<b>6 семестр</b>						
1	Общие сведения об электроэнергетических системах и электрических сетях. Понятие режима электрической сети и задачи расчета режимов сети.	1	-	-	20	
2	Схемы замещения элементов электрических сетей и их параметры.	1			20	
3	Расчет установившихся нормальных и послеаварийных режимов электрических сетей различной конфигурации	1	2	-	20	<b>Тест-опрос</b>
4	Балансы мощностей в электроэнергетической системе. Компенсация реактивной мощности.	1		2	20	Защита л.р.
5	Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе.	1	2	2	20	Защита л.р.
6	Расчет потерь мощности и электроэнергии в элементах ЭЭС. Основные мероприятия, направленные на снижение потерь электроэнергии.	1	2	2	20	Защита л.р.
7	Технико-экономические основы проектирования электрических сетей.	1			20	
8	Выбор конфигураций схем и основных параметров электрических сетей.	1			20	<b>Тест-опрос</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>160</b>	<b>36 экзамен</b>
					<b>216</b>	

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>5</sup>:**

#### **7.1.1. Основная литература:**

1. Лещинская, Тамара Борисовна. Электроснабжение сельского хозяйства : учеб. для вузов : допущено Учеб.-метод. об-нием / Т. Б. Лещинская, И. В. Наумов, 2008. - 655 с.

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

3. Васильева, Татьяна Николаевна. Надежность и техническое обслуживание электроэнергетических систем в сельском хозяйстве [Электронный учебник] , 2013. - 197 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/208884>

#### **7.1.2. Дополнительная литература:**

1. Абрамова, Е. Я. Курсовое проектирование по электроснабжению промышленных предприятий [Электронный учебник] : учеб.пособие, 2012. - 106 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/204948>

2. Анцев, Игорь Борисович. Основы проектирования внутренних электрических сетей : учеб. пособие для вузов по спец. "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" : рек. Учеб.-метод. об-нием / И. Б. Анцев, И. Б. Силенко, 2010. - 270 с.

3. Ковалев, Геннадий Федорович. Электропитающие системы и электрические сети [Электронный ресурс] : метод. пособие по курсовому проектированию для студентов спец. 140211.65 / Г. Ф. Ковалев, 2009. - 1 эл. опт. диск

4. Справочник по проектированию электрических сетей / под ред. Д. Л. Файбисовича, 2012. - 375 с.

### **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

1. Сайт <http://www.tipovoy-proekt.ru/> – сайт по проектированию в электроэнергетике.
2. Сайт <http://myelectro.com.ua> – сайт по электроэнергетике в современном мире.
3. Сайт <http://www.irkutskenergo.ru> – сайт Иркутскэнерго.
4. Электронная библиотека «eLibrary»: [www.eLibrary.ru](http://www.eLibrary.ru).
5. Электронная библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>.
6. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>.
7. Электронная библиотечная система издательства «Юрайт»: <http://www.biblio-online.ru>.

---

<sup>5</sup>В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП



**7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:**

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
1	2	3
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной системы)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016
2	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780

**8 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОцесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	2	3	4
1	Учебная аудитория 143	Специализированная мебель: столы ученические - 16 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья - 34 шт. Технические средства обучения: проектор Epson EMP-X52 - 1 шт., экран - 1 шт., ПК рабочее место - 1 шт., колонки - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт., учебно-наглядные пособия.	Для проведения лекционных и семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации
2	Учебная аудитория 144	Специализированная мебель: столы ученические - 3 шт., стол преподавателя - 1 шт., стулья - 20 шт., Технические средства обучения: доска маркерная. Учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: плакаты и демонстрационные стенды с электрооборудованием, 5 стендов (токовая отсечка; Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени; Максимальная токовая защита с пуском по напряжению; Максимальная токовая защита с ограниченно-зависимой выдержкой времени; Защита от однофазных коротких замыканий на землю; Продольная дифференциальная защита ЛЭП; Дифференциальная защита транс-	для проведения занятий практических, семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации

		форматора; Дифференциальная защита шин).	
3	Аудитория 303 научно-библиографический отдел	Специализированная мебель: Стол - 11 шт.; Стул - 11 шт. 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 - 2 шт.; Принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт.; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP - 1 шт.	Для самостоятельной работы студентов

## Рейтинг-план дисциплины

3 курс, 6 семестр

Лекций – 30 ч. Практических занятий – 16 ч. Лабораторных работ – 14 ч. Экзамен.

Текущие аттестации: 1 контрольная работа.

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Модуль №1. Расчет установившихся нормальных и послеаварийных режимов электрических сетей различной конфигурации (опрос, тестирование, контрольная работа, защита отчётов по л.р.).	20	5 неделя
Модуль №2. Балансы мощностей в электроэнергетической системе. Компенсация реактивной мощности. (опрос, тестирование, защита отчётов по л.р.).	20	10 неделя
Модуль №3. Выбор конфигураций схем и основных параметров электрических сетей. (опрос, тестирование, решение задач).	20	15 неделя
<b>ИТОГО</b>	<b>60</b>	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

### Распределение премиальных баллов

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Посещение лекционных занятий (80 -100%)	семестр	0-12
Посещение практических занятий (80-100%)	семестр	0-12
Активность на занятиях	семестр	0-16
<b>Итого</b>		<b>до 40</b>

### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неудачившим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51 - 70	удовлетворительно
71 - 90	хорошо
91 - 100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение.

Программу составил:  \_\_\_\_\_ Подъячих Сергей Валерьевич

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения и электротехники.

Протокол № 11 от 24 июля 2020 г.

Заведующий кафедрой:  \_\_\_\_\_ Подъячих Сергей Валерьевич