

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  
«Переходные процессы»

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и  
электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная, заочная  
3 курс, 5 семестр / 3 курс

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

- формирование знаний об основных электромагнитных процессах, критериях и методах расчета устойчивости энергосистем и умений построения математических моделей, проведение расчетов и анализа процессов, происходящих в нормальных и аварийных схемно-режимных состояниях электроэнергетических систем.

Основные задачи освоения дисциплины:

- изучение физики переходных процессов,
- освоение основных методов расчета переходных процессов,
- изучение методов анализа устойчивости электрических систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Переходные процессы» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Дисциплина изучается в 5 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-5	Готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПК-5</sub> Осуществляет выбор оборудования для системы электроснабжения объектов	<b>знать:</b> - основные параметры электрооборудования рассматриваемого процесса работы; <b>уметь:</b> - определять конструктивные и эксплуатационные показатели имеющегося и предлагаемого электроэнергетического или электротехнического оборудования; <b>владеть:</b> - определением параметров оборудования по результатам поиска технической информации, проведенным производственным испытаниям.

		<p>ИД-2<sub>ПК-5</sub>  Определяет характеристики объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения</p>	<p><b>знать:</b>  - основные характеристики объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения;  <b>уметь:</b>  - определять параметры объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения;  <b>владеть:</b>  - навыками по определению характеристик объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения.</p>
ПК-6	Способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	<p>ИД-1<sub>ПК-6</sub>  Осуществляет выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта</p>	<p><b>знать:</b>  - знать принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи;  <b>уметь:</b>  - определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; выбирать основные параметры электрооборудования систем электроснабжения;  <b>владеть:</b>  - навыками проектирования районных электрических сетей, использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.</p>
		<p>ИД-2<sub>ПК-6</sub>  Выбирает оборудование для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов</p>	<p><b>знать:</b>  - методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях;  <b>уметь:</b>  - рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях;  <b>владеть:</b>  - навыками проектирования районных электрических сетей, использования справочной</p>

			литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей; навыками выбора оборудования для отдельных разделов проекта.
		ИД-З <sub>ПК-6</sub> Проектирует системы защиты от перенапряжений, в том числе выбор защитных характеристик ограничителей перенапряжений	<b>знать:</b> - общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей; <b>уметь:</b> - рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети; осуществлять выбор защитных характеристик ограничителей перенапряжений; <b>владеть:</b> - навыками проектирования районных электрических сетей, использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей; навыками проектирования системы защиты от перенапряжений.

#### **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 – 5, вид отчетности – экзамен (5 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов	Объем часов
	/ зачетных единиц	/ зачетных единиц
	всего	5 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>216/6</b>	<b>216/6</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	30	30
Семинарские занятия (СЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	40	40
Самостоятельное изучение разделов	40	40
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	40	40
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	<b>36</b>	<b>36</b>
Подготовка и сдача зачета	-	-

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

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

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов / зачетных единиц</b>	<b>Объем часов / зачетных единиц</b>
	всего	3 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>216/6</b>	<b>216/6</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	10	10
Семинарские занятия (СЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>160</b>	<b>160</b>
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	40	40
Самостоятельное изучение разделов	60	60
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	60	60
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	<b>36</b>	<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 учебной работы				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекция (Л)	Практ. (семинарские)	Лабораторные работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	Общие сведения об электромагнитных переходных процессах.	4	4	-	16	Контрольные вопросы, опрос, тесты
2	Электромагнитные переходные процессы при сохранении симметрии трехфазной цепи.	4	4	-	16	Контрольные вопросы, опрос, тесты, контрольная работа
3	Электромагнитные переходные процессы при нарушении симметрии трехфазной цепи.	4	4	-	16	Контрольные вопросы, опрос, тесты
4	Электромагнитные переходные процессы при особых условиях.	4	4	-	16	Контрольные вопросы, опрос, тесты
5	Статическая устойчивость энергосистем.	4	4	-	14	Контрольные вопросы, опрос, тесты
6	Динамическая устойчивость энергосистем.	4	4	-	14	Контрольные вопросы, опрос, тесты
7	Переходные процессы в узлах нагрузки энергосистем при больших возмущениях.	4	4	-	14	Контрольные вопросы, опрос, тесты
8	Мероприятия по повышению устойчивости и качества переходных процессов энергосистем.	2	2	-	14	Контрольные вопросы, опрос, тесты
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>120</b>	<b>экзамен</b>

#### 6.1.2. Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебной работы				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекция (Л)	Практ. (семинарские)	Лабораторные работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	Общие сведения об электромагнитных переходных процессах.	1	1	-	20	Контрольные вопросы, опрос, тесты
2	Электромагнитные переходные процессы при сохранении симметрии трехфазной цепи.	2	2	-	20	Контрольные вопросы, опрос, тесты, контрольная работа
3	Электромагнитные переходные процессы при нарушении симметрии трехфазной цепи.	2	2	-	20	Контрольные вопросы, опрос, тесты
4	Электромагнитные переходные процессы при особых условиях.	1	1	-	20	Контрольные вопросы, опрос, тесты
5	Статическая устойчивость энергосистем.	1	1	-	20	Контрольные вопросы, опрос, тесты
6	Динамическая устойчивость энергосистем.	1	1	-	20	Контрольные вопросы, опрос, тесты
7	Переходные процессы в узлах нагрузки энергосистем при больших возмущениях.	1	1	-	20	Контрольные вопросы, опрос, тесты
8	Мероприятия по повышению устойчивости и качества переходных процессов энергосистем.	1	1	-	20	Контрольные вопросы, опрос, тесты
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>160</b>	<b>экзамен</b>

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

#### 7.1.1. Основная литература:

1. Переходные процессы в электроэнергетических системах [Текст]:учеб. для вузов/И. П. Крючков [и др.] ; под ред. ред. И. П. Крючкова. - М.: Издательский дом МЭИ, 2009. - 414 с.

#### 7.1.2. Дополнительная литература:

1. Переходные процессы в электрических машинах и аппаратах и вопросы их проектирования [Текст]:учеб. пособие для вузов/О. Д. Гольдберг [и др.] ; под ред. О. Д. Гольдберга. - М.: Высш. шк., 2001. - 511 с.

2. Татур Т.А. Установившиеся и переходные процессы в электрических цепях [Текст]:учеб. пособие для вузов/Т. А. Татур, В. Е. Татур. - М.: Высш. шк., 2001. - 407 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>.

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	<p>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.</p>	<p>Для проведения лекционных и семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации</p>
2	Аудитория 303 научно-библиографический отдел	<p>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.</p>	<p>Для самостоятельной работы студентов</p>

## Рейтинг-план дисциплины

3 курс, 5 семестр

Лекций – 30 ч. Практических занятий – 30 ч. Экзамен.

Текущие аттестации: 1 контрольная работа.

### Распределение баллов по разделам (модулям) в 5 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Модуль №1. Составление схемы замещения, определение параметров схемы замещения (опрос, тестирование).	15	4 неделя
Модуль №2. Электромагнитные переходные процессы при симметрии трехфазной цепи (опрос, тестирование, контрольная работа).	15	8 неделя
Модуль №3. Электромагнитные переходные процессы при нарушении симметрии трехфазной цепи (опрос, тестирование).	15	12 неделя
Модуль №4. Мероприятия по повышению устойчивости и качества переходных процессов энергосистем (опрос, тестирование).	15	16 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. Неуспевающим 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: \_\_\_\_\_ Подьячих Сергей Валерьевич

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения и электротехники.

Протокол № 11 от «24» июля 2020 г.



Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_ Подьячих Сергей Валерьевич