

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к601) Системы электроснабжения

Игнатенко И.В., канд.  
техн. наук, доцент



26.05.2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Применение ЭВМ в электроэнергетике

для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Составитель(и): Доцент, Афанасьев Александр петрович

Обсуждена на заседании кафедры: (к601) Системы электроснабжения

Протокол от 18.05.2022г. № 5

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 26.05.2022 г. № 5

г. Хабаровск  
2022 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Применение ЭВМ в электроэнергетике  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

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

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 5
контактная работа	52	РГР 5 сем. (1)
самостоятельная работа	56	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18 1/6			
Неделя	18 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

### 1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Общие сведения об электроэнергетических системах. Уравнения состояния линейной электрической цепи. Формирование матричных уравнений состояния линейной электрической цепи. Математическая модель схемы соединений электрической системы (основы теории графов). Численные методы решения уравнений состояния электрической системы. Решение уравнений состояния методом Гаусса. Особенности линейных уравнений установившихся режимов электрической системы. Решение уравнений состояния итерационными методами. Методы решения систем нелинейных уравнений.
-----	--

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.01.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теоретические основы электротехники
2.1.2	Высшая математика
2.1.3	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

<b>ПК-4: Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности, готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b>
<b>Знать:</b> Основные законы физики и электротехники, связанные со спецификой работы электрических систем и сетей; основные законы физики, электротехники и электромеханики, связанные со спецификой работы электрических сетей и систем, основные причины, приводящие к электромагнитным переходным процессам в электрических системах, существо физических явлений, происходящих в электрических системах и системах электроснабжения промышленных предприятий при различного рода возмущениях нормального установившегося режима; методы расчета режимов работы систем электроснабжения
<b>Уметь:</b> Рассчитать характеристики рабочих, ремонтных и послеаварийных режимов; рассчитывать токи симметричных и несимметричных коротких замыканий различными методами, в зависимости от требуемой точности конечных результатов, вводить необходимые и обоснованные допущения и ограничения; производить математическое моделирование процессов и объектов на базе программных средств автоматизированного проектирования и исследований
<b>Владеть:</b> Навыками расчета режимов электрических схем замещения системы транспорта электрической энергии методами анализа полученных результатов, пониманием необходимости ответственного соблюдения правил проведения ориентировочных и точных расчётов; навыками расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						

1.1	Цель и задачи курса. Основные понятия и определения. Введение. Задачи курса, его структура и взаимосвязь с другими дисциплинами учебного плана. Терминология. Общие сведения об электроэнергетике. Задачи, возникающие при проектировании и эксплуатации электроэнергетических систем. Режимы работы системы: нормальный установившийся, после аварийный установившийся режим, переходящий; параметры режимов; высоковольтные линии электропередачи переменного и постоянного тока. Номинальные напряжения ЛЭП. /Лек/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.2	2	Лекции с «ошибками»
1.2	Схемы замещения электрической системы. Математические модели элементов установившегося режима электрической системы. Схема замещения для установившихся режимов как электрическая цепь. Ветви, узлы, контуры схемы замещения. Линейность схемы замещения. /Лек/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.2	0	
1.3	Уравнения установившихся режимов электрических систем Связь между первой и второй матрицами инцидентий. Узловые уравнения. Правила формирования и свойства матрицы узловых проводимостей. Контурные уравнения. Правила формирования и свойства матрицы контурных сопротивлений. /Лек/	5	2	ПК-4	Л1.1	2	Лекции с «ошибками»
1.4	Линейные преобразования в задачах расчета рабочих режимов электрических сетей Обобщенное уравнение состояния системы в матричной форме в общем виде и развернутом виде. Применение узловых и контурных уравнений. Обобщенные параметры. Преобразование уравнений режима сети /Лек/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.2	0	
1.5	Методы решения уравнений установившихся режимов электрических систем Расчет на ЭВМ матриц тока и напряжения токов и ветвей. Расчет напряжения узлов, определение потерь мощности в ветвях. Метод простых итераций. Метод Зейделя. Условия, определяющие сходимость итерационного процесса в методах Зейделя и простых итераций. Метод Ньютона для одного уравнения. Метод Ньютона для системы уравнений. Оценка условий сходимости при использовании метода Ньютона. Модификации метода Ньютона /Лек/	5	4	ПК-4	Л1.1Л2.2Л3.1	2	Лекции с «ошибками»

1.6	Вероятностно-статистический анализ (ВСА) элементов электрических систем (ЭС) Применения ВАС в электроэнергетике. Случайные события. События равновероятные и неравновероятные, совместные и несовместные, зависимые и независимые. Полная группа событий. Вероятность события. Теоремы суммы и произведения случайных событий. Случайные величины, законы распределения дискретных случайных величин. Биномиальный закон распределения. Закон распределения случайных непрерывных величин. Дифференциальный и интегральный закон распределения. Нормальный закон распределения. Определение вероятности появления тока как случайной величины в заданных пределах. Понятие функции случайных аргументов. Функция регрессии, уравнение регрессии. Коэффициент корреляции, его физический смысл. /Лек/	5	2	ПК-4	Л1.1Л2.2	0	
1.7	Линейное и нелинейное программирование применительно к практическим задачам электроэнергетики Понятие динамического и критериального программирования и постановка задачи динамического программирования в области электроэнергетики. /Лек/	5	2	ПК-4	Л1.1	2	Лекции с «ошибками»
1.8	Изучение Программных комплексов для электроэнергетики /Пр/	5	8	ПК-4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.9	Метод Зейделя /Пр/	5	8	ПК-4	Л1.1Л2.1	0	
1.10	Применение теории вероятностей в электроэнергетических задачах /Пр/	5	8	ПК-4	Л1.1Л2.1	0	
1.11	Метод Ньютона /Пр/	5	8	ПК-4	Л1.1Л2.1	0	
<b>Раздел 2. Самостоятельная работа</b>							
2.1	поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам практических и лабораторных занятий /Ср/	5	18	ПК-4		0	
2.2	изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку /Ср/	5	14	ПК-4		0	
2.3	выполнение исследовательской работы и участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах /Ср/	5	6	ПК-4		0	
2.4	поиск, анализ, структурирование и презентацию научно-технической информации /Ср/	5	6	ПК-4		0	
2.5	углубленное исследование вопросов по тематике практических работ /Ср/	5	6	ПК-4		0	
2.6	подготовку к тестированию /Ср/	5	6	ПК-4		0	
2.7	/Экзамен/	5	36			0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ковалев И.Н.	Электроэнергетические системы и сети: учеб. для специалистов	Москва: УМЦ ЖДТ, 2015,
<b>6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	С.В. Горелов	Автоматизация расчетов режимов перетоков активной мощности в электроэнергетических системах	М.   Берлин: Директ-Медиа, 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437456">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437456</a>
Л2.2	Воевода А. А., Трошина Г. В.	Моделирование матричных уравнений в задачах управления на базе MatLab/Simulink	Новосибирск: НГТУ, 2015, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438455">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438455</a>
<b>6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Титов А.Ф.	Программно-вычислительный комплекс "RastrWin": метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415			
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			
Кодекс Техэксперт			

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>		
Аудитория	Назначение	Оснащение
254	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Имитационное моделирование процессов в системах электроснабжения"	комплект учебной мебели, доска меловая, экран, проектор, компьютеры
155	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: парты, столы, стулья, доска, проектор с интерактивной доской, видеокамера для прямой трансляции лекций в интернет, система акустическая
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале каждого семестра предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. В процессе обучения студенты должны, в соответствии с календарным планом, самостоятельно изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на

лекционном или практическом занятии.

В процессе изучения дисциплины студент должен выполнить РГР (очная форма обучения) и 1 контрольную работу (заочная форма обучения). Целью работ является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.

При выполнении работ необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Работы выполняются самостоятельно с соблюдением установленных правил и указанием списка использованной литературы.

Если работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления сдают вместе с недопущенной работой.

Допущенные к защите работы с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на защите. Работа, выполненная не соответствующему заданию студента, защите не подлежит. Защита работы может выполняться как в виде публичного доклада, так и в виде беседы с преподавателем.