

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 29.08.2023 09:07:57

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## **Моделирование систем и процессов в электроэнергетике**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электрический транспорт

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

зачеты 4

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	16 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

*Ст.пр, Амиров Н.Э.*

Рабочая программа дисциплины

**Моделирование систем и процессов в электроэнергетике**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана: 13.03.02-23-2-ЭЭб.plm.plx

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Направленность (профиль) Электрический транспорт

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Тяговый подвижной состав**

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Муратов А.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Формирование профессиональных компетенций в области математического моделирования разнообразных систем и процессов с целью применения их в профессиональной деятельности при проектировании, эксплуатации, техническом обслуживании, ремонте и модернизации устройств и систем электроэнергетики.
-----	---

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

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03.01
-------------------	---------------

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ПК-2 Способен применять математические методы сбора, систематизации, обобщения и обработки информации для обеспечения требуемого технического состояния подвижного состава электрического транспорта, подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи

ПК-2.7 Применяет методы математического и имитационного моделирования систем и процессов для объектов электроэнергетики

**20.031. Профессиональный стандарт "РАБОТНИК ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 июня 2018 г. N 361н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 июня 2018 г., регистрационный N 51469)**

ПК-2. Г. Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи

G/01.5 Мониторинг технического состояния воздушных линий электропередачи

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Основные математические приемы и методы анализа и моделирования процессов для объектов электроэнергетики
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	математический аппарат профессиональных задач Использовать для решения
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Навыком выбора оптимальных методов и способов анализа и моделирования процессов при решении профессиональных задач на объектах
3.3.2	электроэнергетики

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	<b>Раздел 1. Теория подобия</b>			
1.1	Теория подобия /Пр/	4	2	Практическая подготовка
	<b>Раздел 2. Моделирование систем электроэнергетики</b>			
2.1	Моделирование элементов системы электроснабжения. Общая структура физических (электродинамических) моделей электроэнергетических систем /Лек/	4	1	
2.2	Способы реализации моделей нагрузки и проверки идентичности характеристик модели и оригинала /Лек/	4	1	
2.3	Моделирование систем электроэнергетики /Пр/	4	2	Практическая подготовка
	<b>Раздел 3. Моделирование систем электроснабжения с применением теории графов</b>			
3.1	Общие сведения. Структурные и сигнальные графы, вершины, ребра и дуги графа. Связь между структурным графом и матрицей. I и II матрицы инцидентий. /Лек/	4	2	
3.2	I и II законы Кирхгофа в матричной форме. Использование теории графов в прикладном программном обеспечении для расчета режимов систем электроснабжения. /Лек/	4	2	
3.3	Моделирование систем электроснабжения с применением теории графов /Пр/	4	4	Практическая подготовка

	<b>Раздел 4. Расчеты режимов систем электроснабжения</b>			
4.1	Расчеты режимов систем электроснабжения /Пр/	4	4	Практическая подготовка
4.2	Общая структура алгоритмов расчета установившихся режимов. Способы задания исходных данных. Формирование уравнений установившегося режима с учетом матрицы обобщенных параметров /Лек/	4	2	
4.3	Матрица узловых проводимостей. Методы решения уравнения состояния сети. Узловые уравнения. Расчеты переходных режимов /Лек/	4	2	
	<b>Раздел 5. Моделирование графиков нагрузки потребителей</b>			
5.1	Параметры электропотребления объектов. Индивидуальные и групповые графики нагрузки, их характеристики. Использование устойчивости структуры для прогноза. Прогнозирование параметров электропотребления и графиков нагрузки. /Лек/	4	2	
5.2	Роль теории подобия и моделирования при изучении систем электроснабжения. Краткий исторический обзор развития методов подобия и моделирования. Классификация видов подобия и моделирования Основы теории подобия. Теория подобия. Способы определения критериев подобия и формирования критериевых уравнений /Лек/	4	2	
5.3	Основные положения кластер-анализа и нейронных сетей. Применение методов кластер-анализа и нейронных сетей для моделирования и прогнозирования графиков нагрузки. /Лек/	4	2	
5.4	Моделирование графиков нагрузки потребителей /Пр/	4	4	Практическая подготовка
	<b>Раздел 6. Самостоятельная работа</b>			
6.1	Подготовка к лекциям /Ср/	4	8	
6.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	16	
6.3	Теория подобий /Ср/	4	3	
6.4	Законы Кирхгофа матричной формы /Ср/	4	4	
	<b>Раздел 7. Контактные часы на аттестацию</b>			
7.1	Зачет /КЭ/	4	0,25	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
--	---------------------	----------	-------------------	-----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Голубева Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург г: Лань, 2013	
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Голубева Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие	Санкт-Петербург г: Лань, 2016	к.com/books/element.php
<b>6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>				
<b>6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения</b>				
6.2.1.1	Пакет Microsoft Office или LibreOffice			
<b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>				
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
7.1	Лекционная аудитория на 75 и более посадочных мест и компьютерный класс (25 и более посадочных мест) для проведения лабораторных занятий; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.			