

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра электроэнергетики  
(ЭЭ\_ПИ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра электроэнергетики  
(ЭЭ\_ПИ)**

наименование кафедры

**Пантелеев В.И.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МЕТОДЫ И МОДЕЛИ  
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ  
ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ**

Дисциплина Б1.В.03 Методы и модели прогнозирования  
электропотребления

Направление подготовки /  
специальность

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

2020

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

130000 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

---

Программу  
составили

к.т.н., доцент, Южанников А.Ю.; к.т.н., доцент,  
Сизганова Е.Ю.

---

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью преподавания дисциплины является реализация уровневой системы высшего профессионального образования в направлении подготовки 130402 – Электроэнергетика и электротехника в части углубленного профессионального образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Основными задачами изучения дисциплины являются формирование профессиональных компетенций в области выбора методов, которые давали бы адекватные прогнозы объема электропотребления промышленных и коммерческих предприятий, бюджетных организаций и предприятий муниципального уровня в условиях современного рынка.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ПК-2:Способен участвовать в проведение научно-исследовательских разработок объектов профессиональной деятельности</b>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>ПК-2.6:Формирует прогнозные показатели потребления электрической энергии и мощности</b>
--------------------------------------------------------------------------------------------

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Методы и модели прогнозирования электропотребления" является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана подготовки магистров.

Для усвоения данной дисциплины студенты должны изучить в полном объеме следующие дисциплины: Автоматизированные информационно-измерительные системы контроля и учета электроэнергии, Дополнительные главы математики, Компьютерные, сетевые и информационные технологии, Методология системных исследований в электроэнергетике, Методы и средства научных исследований объектов электроэнергетики и электротехники.

## 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2,89 (104)</b>	<b>2,89 (104)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,89 (68)</b>	<b>1,89 (68)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Раздел 1. БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ	6	6	0	21	
2	АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ	6	6	0	21	
3	ПРОГНОЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ	6	6	0	26	
Всего		18	18	0	68	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Лекция 1. Понятие временного ряда и его типовые модели	2	0	2
2	1	Лекция 2. Основные характеристики временных рядов	2	0	2
3	1	Лекция 3. Выявление свойств и типов временных рядов на основе статистического и спектрального анализа	2	0	2

4	2	Лекция 4. Разбиение временных рядов на компоненты	2	0	2
5	2	Лекция 5. Типовые модели авторегрессии, применимые для временных рядов	2	0	2
6	2	Лекция 6. Адаптивный анализ временных рядов	2	0	2
7	3	Лекция 7. Прогноз временных рядов	2	0	2
8	3	Лекция 8. Прогнозирование временных рядов на основе моделей авторегрессии	2	0	2
9	3	Лекция 9. Адаптивный прогноз и методы коррекции Файл	2	0	2
Итого			18	0	18

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Понятие временного ряда и его типовые модели	2	0	2
2	1	Основные характеристики временных рядов	2	0	2
3	1	Выявление свойств и типов временных рядов на основе статистического и спектрального	2	0	2
4	2	Разбиение временных рядов на компоненты	2	0	2
5	2	Типовые модели авторегрессии, применимые для временных рядов	2	0	2
6	2	Адаптивный анализ временных рядов Файл	2	0	2
7	3	Прогноз временных рядов	2	0	2

8	3	Прогнозирование временных рядов на основе моделей авторегрессии	2	0	2
9	3	Адаптивный прогноз и методы коррекции	2	0	2
Итого			18	0	18

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Итого					

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Галушкин А. И.	Нейронные сети: основы теории: [монография]	Москва: Горячая линия-Телеком, 2010
Л1.2	Редько В. Г., Малинецкий Г. Г.	Эволюция, нейронные сети, интеллект: модели и концепции эволюционной кибернетики	Москва: URSS, 2011
Л1.3	Афанасьев В. Н., Юзбашев М. М.	Анализ временных рядов и прогнозирование: учебник для студентов вузов по специальности 080601 "Статистика" и другим экономическим специальностям	Москва: Финансы и статистика, 2010
Л1.4	Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л., Рудинский И. Д.	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с польск.	Москва: Горячая линия-Телеком, 2013
Л1.5	Филиппова Т. А.	Модели и методы прогнозирования электроэнергии и мощности при управлении режимами электроэнергетических систем: монография	Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009



6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Успенская В. В.	Статистический анализ поведения потребителей на розничном рынке продовольственных товаров г. Москвы: автореферат диссертации ... кандидата экономических наук	Москва: Б. и., 2006
Л2.2	Кендалл М., Стьюарт А., Колмогоров А. Н., Прохоров Ю. В.	Многомерный статистический анализ и временные ряды: перевод с английского	Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы [Физматлит], 1976
Л2.3	Андерсон Т. У., Гнеденко Б. В.	Введение в многомерный статистический анализ: перевод с английского	Москва: Государственное издательство физико-математической литературы [Физматгиз], 1963
Л2.4	Горбань А. Н., Россиев Д. А., Быков В. И.	Нейронные сети на персональном компьютере	Новосибирск: Наука, Сиб. издат. фирма РАН, 1996
Л2.5	Круглов В. В., Борисов В. В.	Искусственные нейронные сети. Теория и практика	Москва: Горячая линия-Телеком, 2002
Л2.6		Нейронные сети. STATISTIKA Neural Networks: пер. с англ.	Москва: Горячая линия-Телеком, 2001
Л2.7	Барский А. Б.	Нейронные сети : распознавание, управление, принятие решений: научное издание	Москва: Финансы и статистика, 2004
Л2.8		Статистический анализ 2006: учебники и техническая документация	Б. м.: б. и., [2005]
Л2.9	Козлов А. Ю., Мхитарян В. С., Шишов В. Ф.	Статистический анализ данных в MS Excel: учебное пособие	Москва: ИНФРА-М, 2014

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Методы и модели прогнозирования электропотребления	<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=18208&amp;notifieditingon=1">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=18208&amp;notifieditingon=1</a>
----	----------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Организация самостоятельной работы производится в соответствии с графиком учебного процесса и самостоятельной работы.

#### Методические рекомендации студентам по изучению курса

Перед началом изучения дисциплины студентам необходимо ознакомиться с целями, задачами, структурой дисциплины, выполнением заданий, а также балльно-рейтинговой системой. При изучении каждого раздела курса студентам необходимо ознакомиться с содержанием и объемом темы по программе, методическими указаниями, а также изучить последовательность рассматриваемых в ней вопросов.

Приступая к работе над учебным материалом необходимо предварительно с ним ознакомиться. При изучении теоретического материала рекомендуется внимательно изучить и осмыслить предлагаемый материал в рамках выбранной темы. Дополнительно к изучению темы необходимо пользоваться учебным электронным пособием. Изучение теоретического материала сопровождается подготовкой к практическим и лабораторным занятиям, проходящим в рамках аудиторных занятий и самостоятельное выполнение индивидуальных заданий, относящихся к рассматриваемой теме.

В случае каких-либо затруднений в самостоятельной работе студент всегда может обратиться за консультацией к преподавателю лично.

#### Контроль знаний и оценка результатов обучения

Контроль знаний по дисциплине проводится по темам практических и лабораторных занятий с целью определения уровня самостоятельной работы студента по учебному материалу дисциплины в форме устного опроса.

Объектами текущего контроля при изучении дисциплины являются: посещение лекций, подготовка и качество выполнения курсового проекта, работа на практических занятиях. Результаты текущего контроля влияют на рейтинг студента.

Промежуточная аттестации по дисциплине проводится в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки в форме экзамена. Он подводит итог знаниям студента, полученным за весь период изучения дисциплины.

Учебный план, предусмотренный учебной программой дисциплины, должен быть реализован студентом в полном объеме.

Согласно графику учебного процесса преподаватель выставляет

оценки за «контрольные недели».

Виды самостоятельной работы студентов:

1. Изучение лекционного курса.
2. Подготовка к практическим занятиям.

Самостоятельное изучение разделов дисциплины и закрепление полученных знаний происходит в течение всего семестра.

Самостоятельная работа студента (группы студентов) контролируется преподавателем в течение всего семестра по результатам выполнения индивидуальных заданий.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Пакет Microsoft Office Excel.
9.1.2	Пакет Microsoft Office Word.
9.1.3	MathCAD.
9.1.4	MatLab.
9.1.5	STATISTICA для Windows.
9.1.6	Программная оболочка системы дистанционного обучения, включающий систему размещения учебных материалов, систему тестирования знаний, систему взаимодействия студентов и преподавателей

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Электронный каталог Научной библиотеки Сибирского федерального университета
9.2.2	Электронный каталог Государственной универсальной научной библиотеки Красноярского края
9.2.3	Электронный каталог Центральной научной библиотеки КНИЦ СО РАН
9.2.4	Электронный каталог Библиотеки института биофизики СО РАН
9.2.5	Электронный каталог Библиотеки института физики им. Л.В. Киренского СО РАН
9.2.6	Электронный каталог Библиотеки института вычислительного моделирования СО РАН
9.2.7	Электронный каталог Научной библиотеки Сибирского государственного аэрокосмического университета
9.2.8	Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU): <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
9.2.9	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина: <a href="http://www.prlib.ru">http://www.prlib.ru</a>
9.2.1 0	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ): <a href="http://uisrussia.msu.ru">http://uisrussia.msu.ru</a>
9.2.1 1	Электронная библиотека диссертаций РГБ: <a href="http://dvs.rsl.ru">http://dvs.rsl.ru</a> (доступ к полному тексту), <a href="http://diss.rsl.ru">http://diss.rsl.ru</a> (доступ к каталогу)

9.2.1 2	Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина: <a href="http://elib.gubkin.ru">http://elib.gubkin.ru</a>
9.2.1 3	Электронно-библиотечная база данных «Электронная библиотека технического ВУЗа»: <a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a>
9.2.1 4	Электронно-библиотечная система "ИНФРА-М": <a href="http://www.znanium.com">http://www.znanium.com</a>
9.2.1 5	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»: <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
9.2.1 6	Электронно-библиотечная система «Лань»: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
9.2.1 7	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»: <a href="http://ibooks.ru">http://ibooks.ru</a>

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для проведения занятий лекционного типа имеется набор демонстрационного оборудования (интерактивные доски и мультимедийное оборудование) и учебно-наглядного пособия (презентации), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя компьютерные классы, оснащенные персональными компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, при этом обеспечена возможность подключения к сети «Интернет», а также обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определен в п.9.1 и подлежит ежегодному обновлению).

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в п.9.2 и подлежит ежегодному обновлению.