Приложение 1 к приказу от 22.03.2023 №171

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Факультет *электроэнергетический*
Кафедра *электроэнергетики и электрооборудования*

УТВЕРЖДЕНО
Декан электроэнергетического
(наименование факультета)
Г.В. Медведев
(подпись ФИО,)
11 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«*ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ*»
основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) образовательной программы

Электроснабжение

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2024

Декан факультета _____ *Г.В. Медведев*

Заведующий выпускающей кафедрой _____ *В.В. Троценко*

Руководитель образовательной программы _____ *В.В. Троценко*

Разработчик, *доцент, к.т.н.* _____ *В.В. Троценко*

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой _____ Н.А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)

4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1 Результаты обучения по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
1	ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ИОПК-4.1 использует методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	З- ИОПК-4.1 знать: основные методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, У- ИОПК-4.1 уметь: использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, В- ИОПК-4.1 владеть: способностью использования методов анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
2	ПК-1 Способен проводить измерения электрических характеристик обслуживаемого оборудования АСУТП и обрабатывать полученные данные с помощью персонального компьютера	ИПК-1.1 проводит измерения электрических характеристик обслуживаемого оборудования АСУТП и обрабатывает полученные данные с помощью персонального компьютера	З- ИПК-1.1 знать: основы энергетики, электротехники и телеавтоматики. У- ИПК-1.1 уметь: пользоваться персональным компьютером, текстовыми и табличными редакторами, специальными онлайн-приложениями и цифровыми сервисами; работать с технической литературой в области информационных технологий. В- ИПК-1.1 владеть: сособностью проведения измерений электрических характеристик обслуживаемого оборудования АСУТП

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зач. ед. / 360 ч. (таблица 2).

Содержание дисциплины представлено в таблицах 3 – 6.

Таблица 2. Структура дисциплины

№ п/п	Форма обучения	Формы образовательной деятельности							Форма промежуточной аттестации	Итого
		контактная работа						самостоятельная работа обучающихся		
		занятия лекционного типа		занятия семинарского типа		групповые консультации	промежуточная аттестация			
		всего	в том числе в форме практической подготовки	всего	в том числе в форме практической подготовки					
1	очная	64	0	96	0			200	Зачет с оценкой Экзамен	360

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Название раздела дисциплины	Форма образовательной деятельности		Количество часов		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	4		5	6	7
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	занятия лекционного типа	всего	16		
			в том числе в форме практической подготовки			
		занятия семинарского типа	всего	24		
			в том числе в форме практической подготовки			
		самостоятельная работа обучающихся		50		
2	Однофазовые электрические цепи синусоидального тока	занятия лекционного типа	всего	16		
			в том числе в форме практической подготовки			
		занятия семинарского типа	всего	24		
			в том числе в форме практической подготовки			
		самостоятельная работа обучающихся		50		
3	Трехфазовые электрические цепи и магнитные цепи	занятия лекционного типа	всего	16		
			в том числе в форме практической подготовки			
		занятия семинарского типа	всего	24		
			в том числе в форме практической подготовки			
		самостоятельная работа обучающихся		50		
4	Переходные процессы	занятия лекционного типа	всего	16		
			в том числе в форме практической подготовки			
		занятия семинарского	всего	24		

		типа	в том числе в форме практической подготовки			
		самостоятельная работа обучающихся		50		
Итого				**360**		

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	4		5	6	7
1	Электрические цепи постоянного тока	Основные понятия	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	2		
		Режимы работы электрических цепей	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	2		
		Метод эквивалентных преобразований, наложения и двух законов Кирхгофа	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	4		
		Методы контурных токов и узловых потенциалов	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	4		
		Теория четырехполюсников	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	2		
		Нелинейные электрические цепи. Основы электроники	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	2		
2	Однофазовые электрические цепи синусоидального тока	Основные понятия	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	2		
		Символический метод расчета электрических цепей	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	4		
		Метод эквивалентных преобразований	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	4		
		Методы двух законов Кирхгофа	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	2		
		Индуктивно-связанные цепи	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	2		
		Воздушный трансформатор	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	2		
3	Трехфазные электрические цепи и магнитные цепи	Основные понятия	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	2		
		Схемы трехфазных электрических цепей	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	2		
		Методы расчета трехфазных электрических цепей	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	4		
		Метод симметричных составляющих	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	4		
		Нелинейные электрические цепи переменного тока	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	2		
		Магнитные цепи	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	2		
4	Переходные процессы	Основные понятия и законы переходных процессов	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	2		
		Переходные процессы в цепях постоянного тока	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	2		

Добавлено примечание ([S2]): Берется шифр Знать из компетенций (таблица 1 выше)

Добавлено примечание ([S1]): Разделы берутся из таблицы 3 (выше)

		Переходные процессы в цепях переменного тока	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	2		
		Расчет переходных процессов классическим методом	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	4		
		Расчет переходных процессов операторным методом	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	4		
		Теория магнитного поля	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	2		
Итого				**64**		

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/п	Название раздела дисциплины	Формы и содержание занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	Код результата обучения	Количество часов, в том числе в форме практической подготовки		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	4		5	6	7
1	Электрические цепи постоянного тока	Основные понятия	У- ИОПК-4.1, У- ИПК-1.1 В-ИОПК-4.1, В-ИПК-1.1	4		
		Режимы работы электрических цепей	У-ИОПК-4.1, У- ИПК-1.1 В-ИОПК-4.1, В- ИПК-1.1	4		
		Метод эквивалентных преобразований, наложения и двух законов Кирхгофа	У-ИОПК-4.1, У- ИПК-1.1	4		
		Методы контурных токов и узловых потенциалов	В-ИОПК-4.1, В- ИПК-1.1	4		
		Теория четырехполюсников	У-ИОПК-4.1, У- ИПК-1.1	4		
		Нелинейные электрические цепи. Основы электроники	В-ИОПК-4.1, В- ИПК-1.1	4		
2	Однофазовые электрические цепи синусоидального тока	Основные понятия	У-ИОПК-4.1, У- ИПК-1.1	4		
		Символический метод расчета электрических цепей	В-ИОПК-4.1, В- ИПК-1.1	4		
		Метод эквивалентных преобразований	У-ИОПК-4.1, У- ИПК-1.1	4		
		Методы двух законов Кирхгофа	В-ИОПК-4.1, В- ИПК-1.1	4		
		Индуктивно-связанные цепи	У-ИОПК-4.1, У- ИПК-1.1	4		
		Воздушный трансформатор	В-ИОПК-4.1, В- ИПК-1.1	4		
3	Трехфазные электрические цепи и магнитные цепи	Основные понятия	У-ИОПК-4.1, У- ИПК-1.1	4		
		Схемы трехфазных электрических цепей	В-ИОПК-4.1, В- ИПК-1.1	4		
		Методы расчета трехфазных электрических цепей	У-ИОПК-4.1, У- ИПК-1.1	4		
		Метод симметричных составляющих	В-ИОПК-4.1, В- ИПК-1.1	4		
		Нелинейные электрические цепи переменного тока	У-ИОПК-4.1, У- ИПК-1.1	4		
		Магнитные цепи	В-ИОПК-4.1, В- ИПК-1.1	4		
4	Переходные процессы	Основные понятия и законы переходных процессов	У-ИОПК-4.1, У- ИПК-1.1	4		
		Переходные процессы в цепях постоянного тока	В-ИОПК-4.1, В- ИПК-1.1	4		
		Переходные процессы в цепях переменного тока	У-ИОПК-4.1, У- ИПК-1.1	4		
		Расчет переходных процессов классическим методом	В-ИОПК-4.1, В- ИПК-1.1	4		
		Расчет переходных процессов операторным методом	У-ИОПК-4.1, У- ИПК-1.1	4		
		Теория магнитного поля	В-ИОПК-4.1, В- ИПК-1.1	4		
Итого				**96**		

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Название раздела дисциплины	Формы и содержание самостоятельной работы обучающихся	Код результата обучения	Количество часов		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	4		5	6	7
1	Электрические цепи постоянного тока	Основные понятия	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
		Режимы работы электрических цепей	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
		Метод эквивалентных преобразований, наложения и двух законов Кирхгофа	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	10		
		Методы контурных токов и узловых потенциалов	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
		Теория четырехполюсников	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
		Нелинейные электрические цепи. Основы электроники	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
2	Однофазовые электрические цепи синусоидального тока	Основные понятия	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
		Символический метод расчета электрических цепей	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	10		
		Метод эквивалентных преобразований	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
		Методы двух законов Кирхгофа	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
		Индуктивно-связанные цепи	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
		Воздушный трансформатор	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
3	Трехфазные электрические цепи и магнитные цепи	Основные понятия	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
		Схемы трехфазных электрических цепей	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
		Методы расчета трехфазных электрических цепей	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	10		
		Метод симметричных составляющих	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
		Нелинейные электрические цепи переменного тока	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
		Магнитные цепи	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
4	Переходные процессы	Основные понятия и законы переходных процессов	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
		Переходные процессы в цепях постоянного тока	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	10		
		Переходные процессы в цепях переменного тока	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
		Расчет переходных процессов классическим методом	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
		Расчет переходных процессов операторным методом	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
		Теория магнитного поля	З-ИОПК-4.1, З- ИПК-1.1	8		
Итого				**200**		

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, дисциплины представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1	Пакет обновления КОМПАС-3D до версий v20 и v21	Россия	Сублицензионный договор № АСЗ-21-01346 от 26.08.2021
2	SmetaWIZARD версия v.4	Россия	Сублицензионный договор № 2600.СЛ.В-2021 от 21.04.2021
3	ИАС «СЕЛЭКС» - Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах. Учебная версия	Россия	Договор о предоставлении неисключительной (простой) лицензии № 1131/78 от 29.07.2021
4	nanoCAD	Россия	Партнерское соглашение № НР-22/269-АУЦ
5	НордМастер® + НордКлиент®	Россия	Лицензионное соглашение № 2017052
6	Microsoft	США	Контракт на оказание услуг № 03721000213210000390001 от 22.12.2021
Свободно распространяемое программное обеспечение			
7	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
8	Adobe Foxit Reader	США	открытое лицензионное соглашение GNU
9	WinRar	США	открытое лицензионное соглашение GNU
10	7Zip	США	открытое лицензионное соглашение GNU
11	Google Chrome	США	открытое лицензионное соглашение GNU
12	Mozilla Firefox	США	открытое лицензионное соглашение GNU
13	Linux	Финляндия	открытое лицензионное соглашение GNU
14	Scilab	Франция	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины

Учебное обеспечение дисциплины представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	**Атабеков, Г. И.** Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учеб. пособие для вузов / Г. И. Атабеков. - 8-е изд., стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2010. - 592 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 581. - ISBN 978-5-8114-0800-9 : 749-98.	Печатное	15
2	**Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле** : учеб. пособие для вузов / Г. И. Атабеков [и др.] ; под ред. Г. И. Атабекова. - Изд. 6-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2010. - 431 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 421. - ISBN 978-5-8114-0803-0 : 599-94.	Печатное	15
3	**Потапов, Л. А.** Теоретические основы электротехники: краткий курс : учебное пособие / Л. А. Потапов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-2089-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168955 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс	

4.3 Методическое обеспечение дисциплины

Методическое обеспечение дисциплины представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	**Тимофеев, И. А.** Основы электротехники, электроники и автоматики.	Электронный ресурс	

	Лабораторный практикум : учебное пособие / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-2264-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168984 — Режим доступа: для авториз. Пользователей		

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины представлен в таблице 10.

Таблица 10. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека e-library.ru	открытый
2	«Университетская библиотека онлайн»	открытый
3	ЭБС издательство «Лань» http://e. landbook.com	открытый

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3
1	**1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа** 1.1 Аудитория № 2719 Перечень основного оборудования - посадочные места с партами и скамьями, доска. Перечень технических средств обучения - проектор Canon LV0S1, экран для проектора DINON Tripod TRV200" Программное обеспечение 1. Adobe Acrobat Reader DC 2. WinRar 3. Google Chrome 4. Microsoft	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А
2	**2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа** 2.1 Аудитория № 2640. Перечень основного оборудования - парты и скамьи на 26 обучающихся, стол и стул преподавателя. Перечень технических средств обучения - лаб. стенды (8 шт.): цепи постоянного тока; однофазные цепи синусоидального тока; индуктивно-связанные цепи; цепи несинусоидального тока; 3-хфазные цепи; магнитные цепи; нелинейные цепи постоянного тока; нелинейные цепи перемен; линейные эл. цепи пост. тока; однофазные эл. цепи синусоидального тока; индуктивно связанные эл. цепи синусоидального тока; трехфазные цепи; магнитные цепи Стенды оснащены измерительными приборами: амперметрами постоянно тока, предел измерения 1, 2, 5А, (20 шт.), вольтметрами постоянного тока, предел измерения 220 В, (10 шт.), ваттметры постоянного тока, предел измерения 600 Вт, (10 шт.), фазометр, предел измерения 600 Вт, (10 шт.), амперметрами переменного тока, предел измерения 2А;5А, (20 шт.), вольтметрами переменного тока, предел измерения 220 В, (10 шт.), ваттметры переменного тока, предел измерения 600 Вт, (10 шт.),	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	фазометр, предел измерения 600 Вт, (10 шт.), измерительные трансформаторы тока, 5А, (10 шт.); силовое оборудование: асинхронный двигатель мощностью 1кВт, (2 шт.), батареи конденсаторов, суммарной емкостью 100 мкФ, номинальным напряжением 380 В, катушки индуктивности и дроссели, индуктивность 0,256 Гн и 0,512 Гн, (20 шт.), аппараты релейной защиты, реле РТ40, РТ85, провода многожильные медные, сечением 2,5 мм, 50 метров. Программное обеспечение отсутствует.	
3	**3. Учебные аудитории для проведения групповых консультаций** 3.1 Аудитория № 2817. Перечень основного оборудования - парты и скамьи на 26 обучающихся, стол и стул преподавателя. Перечень технических средств обучения - ПК на базе процессора Intel Pentium IV - 25 шт., доска маркерная (1 шт.); мультимедиапроектор с переносным экраном (1шт.) Программное обеспечение 1. Adobe Acrobat Reader DC 2. WinRar 3. Google Chrome 4. Microsoft 5. Scilab 6. Linux	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А
4	**4. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся** 4.1 Аудитория № 2817. Перечень основного оборудования - парты и скамьи на 26 обучающихся, стол и стул преподавателя. Перечень технических средств обучения - ПК на базе процессора Intel Pentium IV - 25 шт., доска маркерная (1 шт.); мультимедиапроектор с переносным экраном (1шт.) Программное обеспечение 1. Adobe Acrobat Reader DC 2. WinRar	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	3. Google Chrome 4. Microsoft 5. Scilab 6. Linux	
5	**5. Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации** 5.1 Аудитория № 2817. Перечень основного оборудования - парты и скамьи на 26 обучающихся, стол и стул преподавателя. Перечень технических средств обучения - ПК на базе процессора Intel Pentium IV - 25 шт., доска маркерная (1 шт.); мультимедиапроектор с переносным экраном (1шт.) Программное обеспечение 1. Adobe Acrobat Reader DC 2. WinRar 3. Google Chrome 4. Microsoft 5. Scilab 6. Linux	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А