

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
«ЭКСПЕРИМЕНТ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
СИСТЕМ»

основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

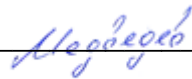
Направленность (профиль) образовательной программы

Электроснабжение

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2024

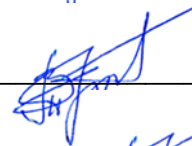
Декан факультета


Г.В. Медведев

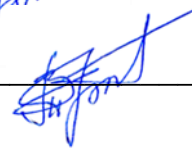
Заведующий выпускающей
кафедрой


В.В. Троценко

Руководитель образовательной
программы

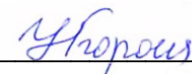

В.В. Троценко

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	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: способностью проведения измерений электрических характеристик обслуживаемого оборудования АСУТП

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к модулям по выбору 1 Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. ед. / 288 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	52	0	52	0			184	Зачет с оценкой Экзамен	288

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	Общие вопросы	занятия лекционного типа	всего	13	
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	13	
			в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		46	
2	Математические модели элементов электроэнергетических систем	занятия лекционного типа	всего	13	
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	13	
			в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		46	
3	Методы расчета уравнений установившихся режимов электрических систем	занятия лекционного типа	всего	13	
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	13	
			в том числе в форме практической подготовки		
		самостоятельная работа обучающихся		46	
4	Методы прогнозирования нагрузок и электропередач	занятия лекционного типа	всего	13	
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского	всего	13	

		типа	в том числе в форме практической подготовки			
		самостоятельная работа обучающихся		46		
Итого				288		

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	3	4	5	6	7
1	Общие вопросы	Электроэнергетическая система и режимы ее работы	ПК-1	3		
		Понятие модели и моделирования	ПК-1	3		
		Классификация моделей	ПК-1	3		
		Переменные в математических моделях	ПК-1	3		
2	Математические модели элементов электроэнергетических систем	Моделирование элементов сети энергосистемы и общие допущения при расчетах установившихся режимов	ПК-1	3		
		Моделирование линии электропередачи	ПК-1	3		
		Моделирование трансформатора	ПК-1	3		
		Токоограничивающие реакторы	ПК-1	3		
3	Методы расчета уравнений установившихся режимов электрических систем	Уравнения установившихся режимов в форме балансов токов	ПК-1	3		
		Уравнения установившихся режимов в форме балансов мощностей в прямоугольной системе координат	ПК-1	3		
		Уравнения установившихся режимов в форме балансов мощностей и токов в полярной системе координат	ПК-1	5		
		Метод Зейделя	ПК-1	5		
4	Методы прогнозирования	Этапы формирования математических моделей прогнозирования	ПК-1	5		

	нагрузок и электропередач	Прогнозирования нагрузок и электропотребления по регрессивной модели	ПК-1	5		
		Авторегрессионные модели прогнозирования	ПК-1	1		
		Учет изменения тенденций при прогнозировании	ПК-1	1		
Итого				52		

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	3	4	5	6	7
1	Общие вопросы	Электроэнергетическая система и режимы ее работы	ПК-1	3		
		Понятие модели и моделирования	ПК-1	3		
		Классификация моделей	ПК-1	3		
		Переменные в математических моделях	ПК-1	3		
2	Математически е модели элементов электроэнергети- ческих систем	Моделирования элементов сети энергосистемы и общие допущения при расчетах установившихся режимов	ПК-1	3		
		Моделирование линии электропередачи	ПК-1	3		
		Моделирование трансформатора	ПК-1	3		
		Токоограничивающие реакторы	ПК-1	3		
3	Методы расчета уравнений установившихся режимов электрических систем	Уравнения установившихся режимов в форме балансов токов	ПК-1	3		
		Уравнения установившихся режимов в форме балансов мощностей в прямоугольной системе координат	ПК-1	3		
		Уравнения установившихся режимов в форме балансов мощностей и токов в полярной системе координат	ПК-1	5		
		Метод Зейделя	ПК-1	5		
4	Методы прогнозирова- ния нагрузок и электропередач	Этапы формирования математических моделей прогнозирования	ПК-1	5		
		Прогнозирования нагрузок и электропотребления по регрессивной модели	ПК-1	5		
		Авторегрессионные модели прогнозирования	ПК-1	1		
		Учет изменения тенденций при прогнозировании	ПК-1	1		
Итого				52		

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	3	4	5	6	7
1	Общие вопросы	Электроэнергетическая система и режимы ее работы	ПК-1	15		
		Понятие модели и моделирования	ПК-1	15		
		Классификация моделей	ПК-1	15		
		Переменные в математических моделях	ПК-1	15		
2	Математические модели элементов электроэнергетическ их систем	Моделирования элементов сети энергосистемы и общие допущения при расчетах установившихся режимов	ПК-1	15		
		Моделирование линии электропередачи	ПК-1	15		
		Моделирование трансформатора	ПК-1	15		
		Токоограничивающие реакторы	ПК-1	15		
3	Методы расчета уравнений установившихся режимов электрических систем	Уравнения установившихся режимов в форме балансов токов	ПК-1	15		
		Уравнения установившихся режимов в форме балансов мощностей в прямоугольной системе координат	ПК-1	15		
		Уравнения установившихся режимов в форме балансов мощностей и токов в полярной системе координат	ПК-1	5		
		Метод Зейделя	ПК-1	9		
4	Методы прогнозирования нагрузок и электропередач	Этапы формирования математических моделей прогнозирования	ПК-1	5		
		Прогнозирования нагрузок и электропотребления по регрессивной модели	ПК-1	5		
		Авторегрессионные модели прогнозирования	ПК-1	5		
		Учет изменения тенденций при прогнозировании	ПК-1	5		
Итого				184		

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	Епифанов, А. П. Электромеханические преобразователи энергии : учеб. пособие для студ. вузов по спец. 311400 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / А. П. Епифанов. - СПб. [и др.] : Лань, 2004. - 207 с. - ISBN 5-8114-0543-X : 130-13.	Электронный ресурс	
2	Рогов, В. А. Методика и практика технических экспериментов : учеб. пособие для вузов / В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. - М. : Академия, 2005. - 283 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.:с. 279-280. - ISBN 5-7695-1951-7 : 180-00.	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	Крылов, Ю.А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Крылов, А.С. Карандаев, В.Н. Медведев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 176 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/10251 .	Электронный ресурс	

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 на 200 человек, 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 № 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

№ 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	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 3. Google Chrome 4. Microsoft 5. Scilab 6. Linux	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А
5	5. Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации 5.1 Аудитория № 2817.	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин,

№ 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
	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	Академический проспект, дом 31, литера А

