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 «*ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД*»

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-2 Способен проводить монтажные работы по модернизации оборудования АСУТП с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности.	ИПК-2.1 проводит монтажные работы по модернизации оборудования АСУТП с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности	З- ИПК-2.1 знать: основные принципы и алгоритмы работы оборудования подстанций, терминалов и устройств релейной защиты и автоматики, оборудования средств диспетчерского и технологического управления и автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии У- ИПК-2.1 уметь: оперативно принимать и реализовывать решения; выполнять работу с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности В- ИПК-2.1 владеть: способностью проведения монтажных работ по модернизации оборудования АСУТП

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений 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	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 СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ	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	МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СПОСОБЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА (ДТВ) НЕЗАВИСИМО ВРЗБЕЖДЕНИЯ (НВ)	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	АВТОМАТИЧЕСОЕ УПРАВЛЕНИЯ УГЛОВОЙ СКОРОСТЬЮ И ТОКОВ ЯКОРЯ ДПТ НВ В ЗАМКНУТЫХ СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОПРИВОДА	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	МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СПОСОБЧЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО И СМЕШАННОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ	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 СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ	Понятие электропривода	ПК-2	5		
		Приведение моментов и сил сопротивления, инерционных масс и моментов инерции	ПК-2	5		
		Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов	ПК-2	5		
2	МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СПОСОБЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА (ДТВ) НЕЗАВИСИМО ВРЗБЕЖДЕНИЯ (НВ)	Электромеханические и механические характеристики ДТВ НВ	ПК-2	5		
		Регулирование угловой скорости ДПТ НВ введением добавочных сопротивлений в цепи якоря	ПК-2	5		
		Регулирование угловой скорости ДПТ НВ изменением напряжения на якоре	ПК-2	5		
3	АВТОМАТИЧЕСОЕ УПРАВЛЕНИЯ УГЛОВОЙ СКОРОСТЬЮ И ТОКОВ ЯКОРЯ ДПТ НВ В ЗАМКНУТЫХ СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОПРИВОДА	Регулирование угловой скорости в системе УП-ДПТ НВ с отрицательной обратной связью по скорости и отсечкой по току якорю	ПК-2	5		
		Уравнение статики системы УП-ДПТ НВ с отрицательной обратной связью по угловой скорости	ПК-2	5		
		Регулирование угловой скорости в системе	ПК-2	5		

4	МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СПОСОБЧЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО И СМЕШАННОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ	Электромеханические и механические характеристики ДПТ последовательного возбуждения (ПВ)	ПК-2	5		
		Способы регулирования угловой скорости ДПТ ПВ	ПК-2	1		
		Тормозные режимы ДПТ ПВ	ПК-2	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 СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ	Понятие электропривода	ПК-2	5		
		Приведение моментов и сил сопротивления, инерционных масс и моментов инерции	ПК-2	5		
		Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов	ПК-2	5		
2	МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СПОСОБЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА (ДТВ) НЕЗАВИСИМОВРЗБЕЖДЕНИЯ (НВ)	Электромеханические и механические характеристики ДТВ НВ	ПК-2	5		
		Регулирование угловой скорости ДПТ НВ введением добавочных сопротивлений в цепи якоря	ПК-2	5		
		Регулирование угловой скорости ДПТ НВ изменением напряжения на якоре	ПК-2	5		
3	АВТОМАТИЧЕСОЕ УПРАВЛЕНИЯ УГЛОВОЙ СКОРОСТЬЮ И ТОКОВ ЯКОРЯ ДПТ НВ В ЗАМКНУТЫХ	Регулирование угловой скорости в системе УП-ДПТ НВ с отрицательной обратной связью по скорости и отсечкой по току якорю	ПК-2	5		
		Уравнение статики системы УП-ДПТ НВ с отрицательной обратной связью по угловой скорости	ПК-2	5		
		Регулирование угловой скорости в системе	ПК-2	5		

	СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОПРИВОДА					
4	МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СПОСОБЧЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО И СМЕШАННОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ	Электромеханические и механические характеристики ДПТ последовательного возбуждения (ПВ)	ПК-2	5		
		Способы регулирования угловой скорости ДПТ ПВ	ПК-2	1		
		Тормозные режимы ДПТ ПВ	ПК-2	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 СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ	Понятие электропривода	ПК-2	15		
		Приведение моментов и сил сопротивления, инерционных масс и моментов инерции	ПК-2	15		
		Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов	ПК-2	15		
2	МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СПОСОБЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА (ДТВ) НЕЗАВИСИМО ВРЗБЕЖДЕНИЯ (НВ)	Электромеханические и механические характеристики ДТВ НВ	ПК-2	15		
		Регулирование угловой скорости ДПТ НВ введением добавочных сопротивлений в цепи якоря	ПК-2	15		
		Регулирование угловой скорости ДПТ НВ изменением напряжения на якоре	ПК-2	15		
3	АВТОМАТИЧЕСОЕ УПРАВЛЕНИЯ УГЛОВОЙ СКОРОСТЬЮ И ТОКОВ ЯКОРЯ ДПТ НВ В ЗАМКНУТЫХ СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОПРИВОДА	Регулирование угловой скорости в системе УП-ДПТ НВ с отрицательной обратной связью по скорости и отсечкой по току якорю	ПК-2	15		
		Уравнение статики системы УП-ДПТ НВ с отрицательной обратной связью по угловой скорости	ПК-2	15		
		Регулирование угловой скорости в системе	ПК-2	15		
4	МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СПОСОБЧЫ	Электромеханические и механические характеристики ДПТ последовательного возбуждения (ПВ)	ПК-2	15		
		Способы регулирования угловой скорости ДПТ ПВ	ПК-2	17		

	РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО И СМЕШАННОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ	Тормозные режимы ДПТ ПВ	ПК-2	17		
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 № 0372100021321000039000 1 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.** Основы электропривода : учеб. пособие для вузов / А. П. Епифанов. - СПб. : Лань, 2008. - 191 с. - Библиогр.: с. 188-189. - ISBN 978-5-8114-0770-5 : 350-00.	**Печатное**	217
2	**Епифанов, А. П.** Электропривод : учебник для вузов / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гущинский. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012. - 392 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 385-388. - ISBN 978-5-8114-1234-1 : 700-04.	**Печатное**	69

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	**Епифанов, А. П.** Методические указания к выполнению контрольных работ по электроприводу : для студ. направления 110800 "Агроинженерия" / А. П. Епифанов, В. И. Зобнин ; С.-Петерб. гос. аграр. ун-т, Каф. электрических машин и электропривода. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2012. - 33 с. - 0-00.	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 № 2622. Перечень основного оборудования – мебель на 22 посадочных места и одно для преподавателя, доска. Перечень технических средств обучения - лаб. стенды (12 шт.) по электрическим машинам, аппаратам и электрическому приводу, проектор и экран для проектора, ПК с процессором Intel Pentium 4 Программное обеспечение 1. Adobe Acrobat Reader DC 2. WinRar 3. Google Chrome 4. Microsoft 5. SciLab.	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 № 2622. Перечень основного оборудования – мебель на 22 посадочных места и одно для преподавателя, доска. Перечень технических средств обучения - лаб. стенды (12 шт.) по электрическим машинам, аппаратам и электрическому приводу, проектор и экран для проектора, ПК с процессором Intel Pentium 4 Программное обеспечение 1. Adobe Acrobat Reader DC 2. WinRar 3. Google Chrome 4. Microsoft 5. SciLab.	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А
4	**4. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся** 4.1 Аудитория № 2622. Перечень основного оборудования – мебель на 22 посадочных места и одно для преподавателя, доска. Перечень технических средств обучения - лаб. стенды (12 шт.) по электрическим машинам, аппаратам и электрическому приводу, проектор и экран для проектора, ПК с процессором Intel Pentium 4 Программное обеспечение 1. Adobe Acrobat Reader DC 2. WinRar 3. Google Chrome 4. Microsoft 5. SciLab.	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, дом 31, литера А
5	**5. Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации** 5.1 Аудитория № 2622.	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 – мебель на 22 посадочных места и одно для преподавателя, доска. Перечень технических средств обучения - лаб. стенды (12 шт.) по электрическим машинам, аппаратам и электрическому приводу, проектор и экран для проектора, ПК с процессором Intel Pentium 4 Программное обеспечение 1. Adobe Acrobat Reader DC 2. WinRar 3. Google Chrome 4. Microsoft 5. SciLab.	Академический проспект, дом 31, литера А