



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В. Лобов

« 04 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Электроснабжение
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 288 (8)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Электроснабжение
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – является знакомство обучающихся с основными принципами электроснабжения, формирование у обучающихся готовности к использованию системы знаний в области проектирования и эксплуатации систем электроснабжения промышленных предприятий, городов и транспортных систем с использованием современных достижений науки и техники, также международного и отечественного опыта в этой области.

Задачи изучения дисциплины: ознакомление студентов с методами выбора и обоснования экономически и технически целесообразных решений по электроснабжению потребителей, обеспечивающих требуемые пропускную способность, качество электроэнергии, электробезопасность и надежность подачи электроэнергии.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-2.4:

ПК-2.1. Способность рассчитывать схемы и режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры;

ПК-2.3. Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования;

ПК-2.4. Способность проводить обоснование проектных решений

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий и транспортных систем;
- схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование подстанций систем электроснабжения;
- методики расчета и выбора оборудования систем электроснабжения промышленных предприятий, городов и транспортных систем

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
знать: - устройство, назначение, принцип действия, характеристики и параметры основного оборудования используемого в системе электроснабжения; - схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование подстанций систем электроснабжения;	ИД-1 ПК-2.1 Знает основы электроники, схемы, состав оборудования, режим работы электротехнических и электроэнергетических установок различного назначения. ИД-1 ПК-2.3 Знает состав, этапы, последовательность и особенности предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и	Рубежное тестирование. диф. зачет Экзамен курсовая работа

	<p>нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.</p> <p>ИД-1 пк-2.4 Знает нормативные требования и основные критерии оценки принимаемых проектных решений; структуру и правила оформления проектных и отчетных документов.</p>	
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – читать и составлять схемы систем электроснабжения; - рассчитывать и выбирать элементы, а также определять оптимальные режимы работы систем электроснабжения промышленных предприятий, городов и транспортных систем как в процессе их разработки и создания, так в процессе их эксплуатации; 	<p>ИД-2 пк-2.1 Умеет проектировать схемы, электротехнические и электроэнергетические установки.</p> <p>ИД-2 пк-2.3 Умеет применять основные подходы и методики, программные и технические средства предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.</p> <p>ИД-2 пк-2.4 Умеет формировать обоснованные проектные решения по объектам профессиональной деятельности; оформлять проектные и отчетные документы.</p>	<p>Рубежное тестирование. диф. зачет Экзамен курсовая работа</p>
<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками расчета нормальных и аварийных режимов работы систем электроснабжения; - методиками расчета и выбора оборудования систем электроснабжения промышленных предприятий, городов и транспортных систем. 	<p>ИД-3 пк-2.1 Владеет навыками расчета схем и режимов работы электронных и электротехнических установок</p> <p>ИД-3 пк-2.3 Владеет навыками использования основных программных и технических средств предпроектного обследования и проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.</p> <p>ИД-3 пк-2.4 Владеет навыками публичной защиты проектов и отчетов; проводить доработку проектов и отчетов с учетом высказанных замечаний.</p>	<p>Рубежное тестирование. диф. зачет Экзамен курсовая работа</p>

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	108	63	45
- лекции (Л)	45	27	18
- лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	19	14	5
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
- контрольная работа	-	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	81	63
2. Промежуточная аттестация	-	-	-
Экзамен	36	-	36
Дифференцированный зачет	+	+	-
Зачет	-	-	-
Курсовой проект (КП)	-	-	-
Курсовая работа (КР)	+	-	+
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Модуль 1. Выбор схем электроснабжения Электрическое хозяйство потребителей электроэнергии Уровни (ступени) системы электроснабжения Потребление электроэнергии электрические нагрузки Выбор схем, напряжений и схем присоединения промышленных предприятий к субъектам электроэнергетики Схемы и конструктивное исполнение главных понизительных и распределительных подстанций Схемы электроснабжения в сетях напряжением до 1 кВ переменного и до 1,5 кВ постоянного тока Транспорт (канализация) электрической энергии	18	18	10	53
Модуль 2. Выбор и расчет элементов систем электроснабжения Выбор сечений проводов и жилкабелей Расчет токов короткого замыкания Выбор аппаратов и токов ведущих устройств в электрических установках Шины и шинопроводы в системах электроснабжения Установки наружного и внутреннего освещения	9	0	4	52
Модуль 3. Меры электробезопасности, оптимизация режимов и основы проектирования систем электроснабжения	18	18	5	39

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Защитные методы электробезопасности Режим нейтрали источников и приемников электроэнергии, заземляющие устройства Пуски самозапуск электрических двигателей Качество электрической энергии Компенсация реактивной мощности Организация электропотребления Энергосбережение на промышленных предприятиях Проектирование объектов электроснабжения				
ИТОГО по дисциплине	45	36	19	144

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Методы определения электрических нагрузок (4 часа)
2	Определение центра электрических нагрузок (2 часа)
3	Выбор варианта схемы электроснабжения предприятия(2 часа)
4	Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов (2 часа)
5	Расчеты токов короткого замыкания в системах электроснабжения (2 часа)
6	Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей (2 час)
7	Расчет компенсирующих устройств (3 часа)
8	Выбор оптимальной схемы цеховой электрической сети (2 часа)

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование режимов работы электроприемников
2	Моделирование установившегося режима работы фазы линии электропередачи
3	Моделирование установившегося режима работы однофазного трансформатора
4	Моделирование установившегося режима работы фазы разомкнутой распределительной электрической сети
5	Измерение показателей качества электрической энергии в однофазной сети напряжением 220 В
6	Встречное регулирование напряжения
7	Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи
8	Регулирование напряжения путем продольной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель

заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения: учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин.– СПб: Издательство «Лань»,2012.–480с.	5+ЭБС
2	Кудрин, Б.И. Электроснабжение: учебник / Б.И.Кудрин.–2-е изд.– М.: Издательский центр «Академия», 2012.– 352с.	5
3	Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие / Э.А.Киреева. –2-е изд., стер. – М.: КНОРУС,2018. –368с.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Полуянович, Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий :учебное пособие /Н.К. Полуянович.–СПб.: Издательство «Лань»,2012.–400с.	2+ЭБС
2	Быстрицкий, Г.Ф. Электроснабжение. Силовые трансформаторы:	2

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	учебное пособие / Г.Ф. Быстрицкий, Б.И. Кудрин. –2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт,2017. –175с	
2.2. Нормативно-технические издания		
	Не используются.	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используются.	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Коробов, Г.В. Электроснабжение. Курсовое проектирование: учебное пособие / под общей ред. Г.В. Коробова, В.В. Картавцева, Н.А. Черемисинова.–2-е изд. испр и допол.– СПб: Издательство «Лань»,2011.–192с.	2+ЭБС

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1385-0. — Текст : электронный	// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4544	ЭБС, Без ограничения доступа
Дополнительная литература	Кудрин, Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для студентов / Б.И. Кудрин. –2-е изд., – М.: Интернет Инжиниринг,2006.–672с.		ЭБД, 6 точек доступа
Дополнительная литература	Гужов, Н.П. Системы электроснабжения: учебное пособие/ Н.П. Гужов, В.Я. Ольховский, Д.А. Павлюченко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – 154 с.		ЭБД, 6 точек доступа
Дополнительная литература	Полуянович, Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие / Н.К. Полуянович. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-1201-3. — Текст : электронный	// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/	ЭБС, Без ограничения доступа
Дополнительная литература	Коробов, Г.В. Электроснабжение. Курсовое проектирование : учебное пособие / Г.В. Коробов, В.В. Картавцев, Н.А. Черемисинова. — 3-е изд., испр. —	Лань : электронно-библиотечная система. —	ЭБС, Без ограничения доступа

	Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1164-1. — Текст : электронный //	URL: https://e.lanbook.com/book/	
--	---	---	--

6.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

6.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения	Microsoft Office 2007, Лицензия Microsoft Open License №42661567
Система для математических вычислений	SMath Studio in the Cloud, свободная
Среда моделирования и проектирования на основе моделей для динамических и встроенных систем	Scilabscicos, свободная

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекция (ауд. 212)	Рабочие места обучающихся.	20
	Рабочее место преподавателя.	1
	Мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, ноутбук, проекционный экран, аудиокolonки.	1
	Доска для написания мелом	
Лабораторная работа (ауд. 212)	Рабочее место преподавателя.	1
	Мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, ноутбук, проекционный экран, аудиокolonки.	1
	Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.	6
	Доска для написания мелом	
	- лабораторный стенд «Электроснабжение промышленных предприятий ЭПП-НР» ООО НПП «Учебная техника - профи» г. Челябинск;	1
- лабораторный стенд «Электроэнергетика–Электроснабжение» ЭЭ1М-Э-С-К (ИПЦ «Учебная техника» г. Челябинск);	1	

	осциллограф С9-7, осциллограф С1-67, автотрансформатор типа ЛАТР; наглядно-демонстрационный материал. информационные стенды; учебно-наглядные пособия;	
--	--	--

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе