



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 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Электроснабжение с основами электротехники
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство
(код и наименование направления)

Направленность: Промышленное и гражданское строительство
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – приобретение знаний по электроснабжению зданий и строительных сооружений, навыка расчета элементов этих систем, формирование комплекса знаний в области электротехники и электроники, передачи и распределения электрической энергии, эксплуатации электрооборудования и энергосистем, энергоснабжения.

Задачи учебной дисциплины:

- **изучение** основных положений теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройств и принципов работы электрических машин и электрооборудования, типовых схем электроснабжения зданий, сооружений и строительных объектов; устройства электротехнических систем и систем электроснабжения; основного оборудования, составляющего систему электроснабжения; режимов работы электрооборудования и систем электроснабжения; основ проектирования и расчета в электротехнике и системах электроснабжения.
- **выбор** типовых схемных решений систем электроснабжения зданий и сооружений и электрооборудование, применяемое на строительных площадках.
- **формирование умения** самостоятельного проектирования и расчета систем электроснабжения (основного оборудования); самостоятельного анализа состава, состояния и режимов работы систем электроснабжения и электрооборудования.
- **формирование навыков** владения современными методами расчета простых электрических цепей и элементов схем электроснабжения зданий и сооружений, расчета режимов работы электрооборудования и системы электроснабжения.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- электрические цепи постоянного, однофазного и трехфазного переменного тока;
- методы расчета электрических цепей;
- устройство и принцип работы электрических машин и электрооборудования строительных площадок;
- типовые схемы электроснабжения зданий, сооружений и строительных объектов;
- основы методов расчета элементов схем электроснабжения зданий и сооружений;
- энергосистема;
- система электроснабжения;
- оборудование систем электроснабжения;
- электрическая схема.

1.3. Входные требования

Знания, полученные при изучении дисциплин: Физика, Математика в рамках программы бакалавриата.

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
Основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройств и принципов работы электрических ма-	ИД-1 ошк-1 Знает: - классификацию физических и химических процессов, протекающих на объекте профессио-	Тестовые вопросы для рубежного контроля.

шин и электрооборудования, типовых схем электроснабжения зданий, сооружений и строительных объектов.	<p>нальной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований; - характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований; - базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й); - характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях. 	
Выбор типовых схемных решений систем электроснабжения зданий и сооружений и электрооборудование, применяемое на строительных площадках.	<p>ИД-2 ошк-1 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности; - решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа; - решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа; - решать инженерно-геометрические задачи графическими способами. 	Отчеты по лабораторным работам Защита индивидуальных заданий.
Навыки владения современными методами расчета простых электрических цепей и элементов схем электроснабжения зданий и сооружений.	<p>ИД-3 ошк-1 Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами. 	Отчеты по лабораторным работам Защита индивидуальных заданий.

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра 4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	54	54
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	32	32
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	-	-
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	52	52
2. Промежуточная аттестация/контактная работа	2/2	2/2
Экзамен	-	-
Дифференцированный зачет	-	-
Зачет/контактная работа	2/2	2/2
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

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
4-й семестр				
Раздел 1 Электрические цепи				
Тема 1. Электрические цепи постоянного тока. Основные законы. Расчет цепей методами эквивалентного сопротивления, использования законов Кирхгофа, наложения.	2	4	-	7
Тема 2. Цепи однофазного синусоидального тока. Цепи с идеальными элементами R, L, C. Активная, реактивная, полная мощность, Символический метод расчета.	2	6	-	6
Тема 3. Трехфазные цепи. Соединения ЭДС и нагрузки звездой и треугольником. Расчет симметричных и несимметричных режимов работы.	2	6	-	6
Раздел 2 Трансформаторы и электрические машины				
Тема 4. Трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы, КПД трансформатора. Устройство и область применения трехфазных трансформаторов.	2	4	-	7

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Тема 5. Электрические машины. Машины постоянного тока, Асинхронные двигатели, устройство и принцип действия. Синхронные машины.	4	4	-	6
Раздел 3 Электроснабжение зданий и сооружений строительных объектов				
Тема 6. Основные сведения о системах электроснабжения. Источники и потребители электроснабжения. Система электроснабжения объектов строительства. Электроснабжение жилого сектора	2	-	-	6
Тема 7. Электрические сети строительных площадок. Классификация электрических линий и сетей. Электрические сети на напряжение до 1 кВ. Расчет электрической нагрузки в сетях 0,4 кВ.	2	4	-	7
Тема 8. Трансформаторные подстанции. Назначение и классификация. ОРУ и ЗРУ. Выбор местоположения ТП.	2	4	-	7
ИТОГО по 4-му семестру	18	32	-	52

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
	<i>Не предусмотрено</i>

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
<i>4 семестр</i>	
1	Опытная проверка метода наложения
2	Исследование цепи в режиме резонанса напряжений
3	Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой
4	Исследование характеристик однофазного двухобмоточного трансформатора
5	Исследование характеристик АД с короткозамкнутым ротором
6	Расчет электрической нагрузки в сетях 0,4 кВ.
7	Выбор местоположения ТП.

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. Преподаватель посредством вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление, устанавливает связь 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 студентов в процессе обучения. Место преподавателя в интерак-

тивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

В процессе изучения дисциплины на лабораторных занятиях используется технология обучения в сотрудничестве, которая реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

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 индивидуальных заданий и оформлению отчетов по лабораторным работам.
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.	3
2	Башарин, С.А. Теоретические основы электротехники: учебник /С.А. Башарин, В.В. Федоров.–5-е изд., перераб и допол.–М.: Издательский центр « Академия », 2013.– 384с.	3
3	Кудрин, Б.И. Электроснабжение : учебник / Б.И.Кудрин.–2-е изд.– М.: Издательский центр «Академия», 2012.– 352с	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: учебник для бакалавров / Л.А. Бессонов.–11-е изд., перераб и доп.– М.: Издательство Юрайт,2013.–701с.	4
2	Теоретические основы электротехники. Сборник задач: учебное пособие для бакалавров / Л.А.Бессонов; под ред. Л.А. Бессонова.–5-е изд., испр. и допол.–М.: Издательство Юрайт, 2014.–528с.	6
3	Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник / М.В. Немцов.– М.: КНОРУС,2016.–560с.	5
4	Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие / Э.А.Киреева. –2-е изд., стер. – М.: КНОРУС,2018. –368с.	3
2.2. Нормативно-технические издания		
	Не используются.	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используются.	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	Не используются.	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Цылёв, П.Н. Электротехника: учеб. пособие / П.Н. Цылёв. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 208 с.	http://elib.pstu.ru/doc-view/?id=1511.pdf	ЭБД, 6 точек доступа
Дополнительная литература	Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники: учебное пособие / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. – 7-е изд. – СПб: Лань, 2012. – 736 с.		ЭБС, без ограничения доступа
Дополнительная литература	Лавров В.М. Электротехника и электроника. Конспект лекций / В.М. Лавров. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 98 с.		ЭБД, 6 точек доступа
Основная литература	Лавров В.М. Электротехника и электроника. Конспект лекций / В.М. Лавров. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 98 с.		ЭБД, 6 точек доступа
Дополнительная литература	Касаткин, А.С. Электротехника: учебник / А.С. Касаткин, Немцов М.В. - 7-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2002. – 560 с.		ЭБД, 6 точек доступа

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	GNU Octave 2.5.0, свободная

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекция, практика, лабораторная работа (ауд. 213)	Рабочие места обучающихся.	21
	Рабочее место преподавателя.	1
	Комплект типового лабораторного оборудования ТОЭ1-Н-Р (ИПЦ «Учебная техника» г. Челябинск);	1
	Комплект типового лабораторного оборудования «Электрические цепи и основы электроники» ЭЦОЭ1-Н-Р (ИПЦ «Учебная техника» г. Челябинск);	1
	Мультимедиа проектор потолочного крепления,	1
	Ноутбук,	1
	Проекционный экран.	1
	Доска аудиторная для написания мелом.	1
Информационные стенды		

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе