

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

21-48
108050106035
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»

Заместитель директора по УиНР ВО
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

« » 20 Г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Электроснабжение промышленных предприятий

Омск

2024

(год набора)

Составлена _____ доцентом _____ кафедры _____ ЭТ и ЭО
(должность) (сокращенное наименование кафедры)

_____ , _____ Т.В. Гоненко
(ученая степень) (ученое звание) (И.О. Фамилия)

_____ Т.В. Гоненко « _____ » 20 _____ г.
(подпись) (И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и
электрооборудования

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., _____
число месяц год

Зав. кафедрой _____ ЭТ и ЭО _____ А.А. Руппель
(сокращенное наименование кафедры) (подпись) (И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель ОПОП _____ д.т.н., профессор _____ К.В. Хацевский
(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ _____ И.Д. Скоробогатова
(подпись) (И.О. Фамилия)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в получении знаний о построении и режимах работы систем электроснабжения береговых объектов.

1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

Компетенция		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	
ПК-6	ПК-6 Выполнение работ всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации электротехнического оборудования ТЭС	ИД-1 _{ПК-6} Знать разработку инструкций, стандартов и регламентов по эксплуатации электротехнического оборудования ИД-2 _{ПК-6} Знать планирование работ по эксплуатации электротехнического оборудования ИД-3 _{ПК-6} Обеспечение работ по эксплуатации электротехнического оборудования товарами и материалами ИД-4 _{ПК-6} Знать оценку технического состояния, поддержания и восстановления работоспособности электротехнического оборудования ИД-5 _{ПК-6} Знать ликвидацию аварий и восстановление нормального режима функционирования электротехнического оборудования ИД-6 _{ПК-6} Владеть профилактическими работами по предотвращению несчастных случаев и профзаболеваний на производстве, аварий, пожаров, технологических нарушений в работе электротехнического оборудования

1.3 Индикаторы освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести совокупность знаний, умений и навыков, перечисленные ниже.

Знать:

- Физические основы формирования режимов электропотребления;

Уметь:

- Рассчитывать интегральные характеристики режимов электропотребления;

Владеть:

- Навыками практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения промышленных предприятий;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках	формируемой участниками образовательных отношений	части
--	--	-------

(обязательной, формируемой
участниками образовательных
отношений или факультативной)

основной профессиональной образовательной программы.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения*:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Семестр 6							Семестр 7						
						По з.е.	По плану	в том числе																		
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	з.е.
67			7			324	324	142	112	72	9	9	20	20	20	4	44	36	4	36		36	4	68	36	5
в том числе тренажерная подготовка:																										

Для заочной формы обучения*:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 4							Курс 5						
						По з.е.	По плану	в том числе					Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СРС	Контроль																
4,5			5			324	324	40	248	36	9	9	8	6	8	4	172	18	6	6		4	4	76	18	3

в том числе тренажерная подготовка:															
-------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС							
		Лек		Лаб		Пр		СРС	
		О	З	О	З	О	З	О	З
6 семестр / 4 курс обучения									
Раздел 1. Общие вопросы электроснабжения промышленных предприятий									
1.1	Состояние систем промышленного электроснабжения	2						2	10
1.2	Типы электростанций, электрические системы и управление ими	1						2	9
1.3	Классификация приемников электрической энергии и их общие характеристики	1						2	9
1.4	Характерные приемники электрической энергии береговых объектов	1						2	9
Раздел 2. Электрические нагрузки промышленных предприятий									
2.1	Основные определения и обозначения электрических нагрузок	1		8	2			2	9
2.2	Графики электрических нагрузок	1						2	9
2.3	Показатели, характеризующие графики нагрузки и приемники электрической энергии	1	1					2	9
2.4	Методы определения расчетных нагрузок	1						2	9
Раздел 3. Токи короткого замыкания									
3.1	Общие сведения	1						2	9
3.2	Расчет токов короткого замыкания	1	1	8	2	10	4	2	9
Раздел 4. Компенсация реактивной мощности									
4.1	Общие положения	1						2	9
4.2	Выбор методов и средств скомпенсации реактивной мощности	1	1			10	2	2	9
Раздел 5. Выбор схем электроснабжения									
5.1	Характерные схемы электроснабжения береговых объектов	1	1					2	9
5.2	Выбор силовых трансформаторов, электрических аппаратов и токоведущих частей	1	1					3	9
Раздел 6. Расчет цеховых сетей и их защита									
6.1	Общие положения	1						3	9
6.2	Выбор напряжения для питания приемников в цехах	1						3	9
6.3	Защита цеховых сетей	1	1					3	9
6.4	Выбор сечения проводов, кабелей и шин силовых приемников	1	1				2	3	9
6.5	Электрические сети осветительных установок	1	1	4	2			3	9
	Итого	20	8	20	6	20	8	44	172

7 семестр / 5 курс обучения									
Раздел 7. Качество электроэнергии в системах электроснабжения									
7.1	Общие сведения	2	1					3	5
7.2	Отклонение напряжения	2				12	2	3	5
7.3	Размах изменения напряжения	4						3	5
7.4	Несимметрия напряжений	4	1					3	5
7.5	Несинусоидальность формы кривой напряжения и тока	4				12	2	3	5
7.6	Отклонения и колебания частоты	2						3	5
Раздел 8. Управление системой электроснабжения промышленных предприятий									
8.1	Электрические измерения в системах электроснабжения	4	1					3	5
8.2	Сигнальные устройства	2	1			12	2	3	6
8.3	Источники питания вспомогательных устройств	2						3	5
Раздел 9. Анализ надежности в системах электроснабжения									
9.1	Законы распределения случайных величин в задачах надежности электроснабжения	4	1					3	5
9.2	Методы расчета показателей надежности систем электроснабжения	4	1					3	5
	Курсовая работа							35	18
	Итого	36	6			36	4	68	76
	Итого:	56	14		6	56	12	112	248

Примечания: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Общие вопросы электроснабжения береговых объектов

Тема 1.1 Состояние систем электроснабжения береговых объектов. Основные понятия и определения. Принципы построения систем электроснабжения. Основные проблемы современных систем промышленного электроснабжения

Тема 1.2 Типы электростанций, электрические системы и управление ими

Тепловые ЭС, гидравлические ЭС. Энергосистема России. Проблемы развития электроэнергетики страны. Управление энергосистемой

Тема 1.3 Классификация приемников электрической энергии и их общие характеристики

Классификация приемников электроэнергии по напряжению, частоте, количеству фаз, виду нейтрали, режиму работы, мобильности

Тема 1.4 Характерные приемники электрической энергии береговых объектов

Силовые общепромышленные установки. Электрические осветительные установки. Преобразовательные установки. Электродвигатели производственных механизмов. Электрические печи и электротермические установки. Электросварочные установки

Раздел 2. Электрические нагрузки береговых объектов

Тема 2.1 Основные определения и обозначения электрических нагрузок

Номинальная мощность Средние, среднеквадратичные, максимальные, расчетные нагрузки. Характерные места определения расчетных электрических нагрузок

Тема 2.2 Графики электрических нагрузок

Графики электрических нагрузок, их назначение и классификация

Тема 2.2 Графики электрических нагрузок

Индивидуальные графики нагрузок. Групповые графики нагрузок

Тема 2.3 Показатели, характеризующие графики нагрузки и приемники электрической энергии

Коэффициенты использования, включения, загрузки, формы графика нагрузок, максимума, спроса, заполнения графика нагрузок, одновременности максимумов нагрузки

Тема 2.4 Методы определения расчетных нагрузок

Определение расчетной нагрузки по установленной мощности и коэффициенту спроса; по удельной нагрузке на единицу производственной площади; по удельному расходу электроэнергии на единицу продукции. Общие рекомендации по выбору метода определения расчетных нагрузок

Раздел 3. Токи короткого замыкания

Тема 3.1 Общие сведения

Определения. Основные виды короткого замыкания. Причины возникновения

Тема 3.2 Расчет токов короткого замыкания

Назначение расчета токов короткого замыкания. Ряд упрощающих расчет допущений. Система относительных единиц

Тема 3.2 Расчет токов короткого замыкания

Определение сопротивлений элементов системы электроснабжения. Практические методы расчета токов симметричного короткого замыкания Расчет токов к.з. в установках напряжением до 1000 В.

Раздел 4. Компенсация реактивной мощности

Тема 4.1 Общие положения

Понятие реактивной мощности. Способы уменьшения потребления реактивной мощности

Тема 4.2 Выбор методов и средств компенсации реактивной мощности

Виды (средства) компенсации реактивной мощности. Компенсирующие устройства

Тема 4.2 Выбор методов и средств компенсации реактивной мощности

Выбор компенсирующих устройств. Вопросы размещения, режимов работы и регулирования компенсирующих устройств

Раздел 5. Выбор схем электроснабжения

Тема 5.1 Характерные схемы электроснабжения береговых объектов Классификация схем электроснабжения береговых объектов. Источники питания в системах электроснабжения

Внешнее электроснабжение: питание от энергосистем без собственных электростанций; питание от энергосистемы при наличии на предприятии собственных электростанций; питание только от собственных электростанций. Внутреннее электроснабжение: схемы радиального питания; схемы магистрального питания; схемы смешанного питания

Тема 5.2 Выбор силовых трансформаторов, электрических аппаратов и токоведущих частей

Общие положения. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов. Выбор силового оборудования на напряжение выше 1000 В

Раздел 6. Расчет цеховых сетей и их защита

Тема 6.1 Общие положения

Требования к цеховым схемам электроснабжения. Радиальные и магистральные схемы цеховых сетей. Совместное питание осветительной и силовой нагрузок

Тема 6.2 Выбор напряжения для питания приемников в цехах

Цеховые электрические сети на стандартные напряжения трехфазного переменного тока: 127, 220, 380, 500, 660 В.

Тема 6.3 Защита цеховых сетей

Защита плавкими предохранителями. Защита воздушными автоматами

Тема 6.4 Выбор сечения проводов, кабелей и шин силовых приемников

Выбор сечения проводов, кабелей и шин по наибольшему длительно допустимому току нагрузки. Выбор сечения проводов, кабелей и шин по электрическим сетям по потерям напряжения. Расчет сетей передвижных установок

Тема 6.5 Электрические сети осветительных установок

Рабочее освещение, аварийное освещение. Расчет электрических сетей осветительных установок

Особенности расчета сетей наружного освещения территории промышленного предприятия. Защита электрических сетей осветительных установок

Раздел 7. Качество электрической энергии в системах электроснабжения

Тема 7.1 Общие сведения

Значение качества электроэнергии. Классификация показателей качества электроэнергии

Тема 7.2 Отклонение напряжения

Определение. Допустимые значения. Его влияние на работу приемников электроэнергии. Способы и средства повышения качества электроэнергии по данному показателю

Тема 7.3 Размах изменения напряжения

Определение. Допустимые значения. Его влияние на работу приемников электроэнергии. Способы и средства повышения качества электроэнергии по данному показателю

Тема 7.4 Несимметрия напряжений

Определение. Допустимые значения. Его влияние на работу приемников электроэнергии. Способы и средства повышения качества электроэнергии по данному показателю

Тема 7.5 Несинусоидальность формы кривой напряжения и тока

Определение. Допустимые значения. Его влияние на работу приемников электроэнергии. Способы и средства повышения качества электроэнергии по данному показателю

Тема 7.6 Отклонения и колебания частоты

Определение. Допустимые значения. Его влияние на работу приемников электроэнергии. Способы и средства повышения качества электроэнергии по данному показателю

Раздел 8. Управление системой электроснабжения береговых объектов

Тема 8.1 Электрические измерения в системах электроснабжения

Измерение электрического тока; измерение напряжения; измерение мощности; измерение электроэнергии. Выбор измерительных преобразователей тока; преобразователей напряжения

Тема 8.2 Сигнальные устройства

Виды сигнальных устройств. Схемы и принцип действия сигнализаций

Тема 8.3 Источники питания вспомогательных устройств

Виды источников питания. Их выбор и принцип действия. Централизация устройств

Раздел 9. Анализ надежности в системах электроснабжения

Тема 9.1 Законы распределения случайных величин в задачах надежности электроснабжения

Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Показательное распределение. Закон равномерного распределения вероятностей. Нормальный закон распределения. Гамма-распределение. Распределение Вейбулла.

Тема 9.2 Методы расчета показателей надежности систем электроснабжения.

Метод расчета показателей надежности с использованием моделей случайных процессов. Методы расчета показателей надежности схем электроснабжения по средним значениям вероятностей состояния элементов.

4.3. Содержание лабораторных работ

Раздел (тема) дисциплины	Наименование лабораторных работ
Тема 2.1 Основные определения и обозначения электрических нагрузок	Определение расчетных нагрузок цехов по установленной мощности и коэффициенту спроса
Тема 2.4 Методы определения расчетных нагрузок	Определение центра электрических нагрузок и месторасположения ГПП и ТП. Построение картограммы нагрузок
Тема 6.5 Электрические сети осветительных установок	Расчет системы освещения
Тема 3.2 Расчет токов короткого замыкания	Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В

4.4. Содержание практических занятий

Раздел (тема) дисциплины	Наименование практических работ
Тема 3.2 Расчет токов короткого замыкания	Расчет токов короткого замыкания
Тема 4.2 Выбор методов и средств компенсации реактивной мощности	Компенсация реактивной мощности
Тема 6.4 Выбор сечения проводов, кабелей и шин силовых приемников	Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей

4.5. Курсовая работа

Цель работы - закрепление теоретических знаний студентов, приобретение ими практических навыков проектирования систем электроснабжения береговых объектов с учетом большого количества различных по назначению и конструкции электроприводов и всех современных требований к системам электроснабжения, обучение их современным методам и процедурам инженерного проектирования с использованием прикладных систем на ЭВМ.

Структура курсового проекта	Объем графической и текстовой части		
	листов	часов	
		О	З
Введение	2-3	-	2
Расчет электрических нагрузок портовых порталных кранов	2-3	-	8
Расчет электрических нагрузок предприятия.	6-7	-	8
Построение картограмм нагрузок и определение центра электрических нагрузок	3-4	-	8
Проектирование системы внешнего электроснабжения	2-3	-	8
Проектирование системы внутреннего электроснабжения	10-12	-	12
Проектирование системы электроснабжения цеха	6-7	-	12
Расчет молниезащиты (заземления) цеха	5-6	-	8
Охрана труда и окружающей среды	7-9	-	8
Заключение	2	-	2
Графическая часть: генеральный план комплекса с указанием расчетных электрических нагрузок; картограммы нагрузок и центр электрических нагрузок; размещение трансформаторных подстанций; конфигурация распределительной электросети; однолинейная схема электроснабжения комплекса, цеховое электроснабжение; схема молниезащиты (заземления) цеха	7	-	24
Итого	52-63	-	100

4.6. Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает курсовой проект.

4.7. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала и оформления отчетов по результатам практических и лабораторных работ, а также выполнение курсовой работы.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в ходе оценки практических и лабораторных работ, при проведении индивидуальных и групповых консультаций, а также по ходу выполнения курсовой работы.

4.8. Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов	
	О	З
Раздел 1. Общие вопросы электроснабжения береговых объектов	2	-
Раздел 2. Электрические нагрузки береговых объектов	2	2
Раздел 3. Токи короткого замыкания	2	1
Раздел 4. Компенсация реактивной мощности	2	-
Раздел 5. Выбор схем электроснабжения	2	-
Раздел 6. Расчет цеховых сетей и их защита	2	-
Раздел 8. Управление системой электроснабжения предприятия	2	-
Раздел 9. Анализ надежности в системах электроснабжения	2	-
Итого	18	3

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи.
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что

Показатели оценивания	Описание показателя
	компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения преддипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения образовательной программы

Качественный вопрос: На сколько категорий разделяют электроустановки потребителей электроэнергии согласно ПУЭ по надежности питания?

5.3. Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине

1. Основные понятия и определения электроснабжения береговых объектов.
2. Типы электростанций, электрические системы и управление ими.
3. Состояние систем промышленного электроснабжения.
4. Классификация приемников электрической энергии и их общие характеристики.
5. Характерные приемники электрической энергии береговых объектов.
6. Основные определения и обозначения нагрузок береговых объектов.
7. Графики электрических нагрузок.
8. Показатели, характеризующие графики нагрузки.
9. и приемники электрической энергии.
10. Характерные места определения расчетных электрических нагрузок.
11. Методы определения расчетных нагрузок.
12. Основные виды короткого замыкания. Причины возникновения короткого замыкания.
13. Расчет токов короткого замыкания.
14. Классификация схем электроснабжения береговых объектов.
15. Источники питания в системах электроснабжения.
16. Характерные схемы электроснабжения береговых объектов.
17. Выбор силовых трансформаторов.
18. Требования к цеховым схемам электроснабжения.
19. Радиальные и магистральные схемы цеховых сетей.
20. Выбор напряжения для питания приемников в цехах.
21. Защита цеховых сетей.
22. Выбор сечения проводов, кабелей и шин силовых приемников.
23. Электрические сети осветительных установок.
24. Электрические измерения в системах электроснабжения.
25. Сигнальные устройства.
26. Источники питания вспомогательных устройств.
27. Значение качества электроэнергии.
28. Классификация показателей качества электроэнергии.
29. Отклонение напряжения.
30. Размах изменения напряжения.
31. Несимметрия напряжений.

32. Несинусоидальность формы кривой напряжения и тока.
33. Отклонения и колебания частоты.
34. Законы распределения случайных величин в задачах надежности электроснабжения.
35. Методы расчета показателей надежности систем электроснабжения.

5.4. Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является экзамен, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретические вопросы. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу на экзамене использование справочной литературы не допускается.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1 Основная учебная литература

1. Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Г. Н. Климова. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 179 с.
2. Кудрин, Б. И. Системы электроснабжения : учебное пособие / Б. И. Кудрин. - М. : Академия, 2011. - 351 с.
3. Полуянович, Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 396 с.
4. Фролов, Ю. М. Основы электроснабжения: учебное пособие/ Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — СПб.: Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/4544/>

6.1.2 Дополнительная учебная литература

5. Киреева, Э. А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий : учебное пособие / Э. А. Киреева. - 2-е изд., стереотип. - М. : Кнорус, 2013. - 368 с.
6. Коноплев, К. Г. Трехфазные короткие замыкания в судовых и береговых электроэнергетических системах / К. Г. Коноплев. - Севастополь : Изд-во СевНГУ, 2007. - 173 с.
7. Коробов, Г.В. Электроснабжение. Курсовое проектирование/Г. В. Коробов, В. В. Картацев, Н. А. Черемисинова. - 2-е изд., испр. и доп. — СПб.: Лань, 2011. — 192 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/702/>
8. Правила устройства электроустановок [Текст] : 6-е и 7-е изд. (все действующие разделы). - Новосибирск : Норматика, 2013. - 464 с.
9. Толашко Т.А. Электроснабжение промышленных предприятий: метод. Указания по курсовому проектированию/Т.А. Толашко. - Новосибирск: НГАВТ, 2014. - 68 с.

10. Электроснабжение транспортных объектов : учебное пособие. Кн. 2 : Электротранспорт и промышленные предприятия / [В. П. Горелов, Г. А. Данилов, Е. Ю. Кислицин и др.] ; под ред. В. П. Горелова, В. Г. Сальникова . - Новосибирск : НГАСУ, 2012. - 377 с. – Режим доступа: <http://libcat.nsawt.ru/cgi-bin/cgi.exe>

6.1.3 Периодические издания

11. Электричество [Текст] : ежемес. теорет. и науч.-практ. журнал. - М. : РАН (отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления), Российское научно-техническое общество энергетиков и электротехников (ПЦ МЭИ), 1880 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0013-5380

12. ЭЛЕКТРО: электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность [Текст] : производ.-тех. журнал. - М. : ОАО "Электрозавод", 2000 - . - Выходит раз в два месяца

13. Электротехника [Текст] : науч.- техн. журнал- коллективный член академии электротехнических наук РФ. - М. : ЗАО "Знак", 1930 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0013-5860

14. Энергия (Energy): экономика. Техника. Экология [Текст] : ежемес. науч.-попул. и обществ.-полит. иллюстрир. журнал/ РАН, Объединенный ин-т высоких температур РАН. - М. : Наука, 1984 - . - Выходит ежемесячно

15. Энергосбережение [Текст] : специализированный журнал. - М. : Редакция журнала "Энергосбережение". - Выходит 8 раз в год. - ISSN 1609-7505

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

16. <https://e.lanbook.com/>

17. <https://biblio-online.ru/>

18. <http://www.bibliocomplectator.ru/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. MS Excel. Математические вычисления

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования),	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической
----------	---	---	--

	подвида дополнительного образования		культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
5.65	Электроснабжение промышленных предприятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: стенды: УЛИЭС, СУТ-ЭП2А, СУТ-ЭП2В, УЛИЭА-2В, АЭП-НР, СУТ-ЭП1В, «Энергосбережение», наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий «Машина переменного тока», «Асинхронный трёхфазный двигатель с короткозамкнутым ротором», «Многополюсное вращающееся магнитное поле», «Простейший генератор переменного тока», «Принцип действия асинхронного двигателя», «Конструктивное исполнение трансформаторов», «Типы магнитных систем», «Силовой трансформатор. Реактор» учебная парта не менее - 14 шт., стул не менее- 30 шт., экран для проектора не менее- 1 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№ 68 на позтажном плане (2П), 2 этаж)
		Лаборатория электроснабжения береговых объектов для проведения занятий семинарского типа:стенды: УЛИЭС, СУТ-ЭП2А, СУТ-ЭП2В, УЛИЭА-2В, АЭП-НР, СУТ-ЭП1В, «Энергосбережение», наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий «Машина переменного тока», «Асинхронный трёхфазный двигатель с короткозамкнутым ротором», «Многополюсное вращающееся магнитное поле», «Простейший генератор переменного тока», «Принцип действия асинхронного двигателя», «Конструктивное исполнение трансформаторов», «Типы магнитных систем», «Силовой трансформатор. Реактор» учебная парта не менее - 14 шт., стул не менее- 30 шт., экран для проектора не менее- 1 шт.	
		Учебная аудитория для проведения для курсового проектирования (выполнения курсовых работ): операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 56,57,58,59 на позтажном плане (1П), 3 этаж)
		Аудитория для консультаций: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт.	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 56,57,58,59 на позтажном плане (1П), 3 этаж)
		Помещение для самостоятельной работы: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№№ 56,57,58,59 на позтажном плане (1П), 3

			этаж)
		Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: стенды: УЛИЭС, СУТ-ЭП2А, СУТ-ЭП2В, УЛИЭА-2В, АЭП-НР, СУТ-ЭП1В, «Энергосбережение», наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий «Машина переменного тока», «Асинхронный трёхфазный двигатель с короткозамкнутым ротором», «Многополюсное вращающееся магнитное поле», «Простейший генератор переменного тока», «Принцип действия асинхронного двигателя», «Конструктивное исполнение трансформаторов», «Типы магнитных систем», «Силовой трансформатор. Реактор» учебная парта не менее - 14 шт., стул не менее- 30 шт., экран для проектора не менее- 1 шт..	Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2 (№ 68 на поэтажном плане (2П), 2 этаж