

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе  Н.И. Тришкина
«26» сентября 2018



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.8 Переходные процессы в электроэнергетических системах»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, Заочная

Год начала реализации программы (набора)

2019

Рабочая программа дисциплины « Б1.Д.В.8 Переходные процессы в электроэнергетических системах» / сост. О.С. Ануфриенко – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018. – 16 с.

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

© Ануфриенко О.С., 2018
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

– формирование у студентов необходимых знаний и умений анализа электромагнитных и электромеханических переходных процессов в системе электроснабжения, возникающих при коротких замыканиях, обрывах фаз и сложных повреждениях и практические методы расчета коротких замыканий, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Создать у студентов правильное представление о причинах возникновения, видах и последствиях коротких замыканий, видах и последствиях электромеханических переходных процессах.

2. Научить студентов самостоятельно выполнять простейшие расчеты коротких замыканий в энергетических системах электроснабжения, расчету установившихся режимов коротких замыканий выполнять простейшие электромеханических переходных процессах в энергетических системах электроснабжения.

3. Научить студентов самостоятельно проводить элементарные исследования переходных процессов в энергетических системах.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Теоретические основы электротехники*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.Б.П.2 Производственная практика (преддипломная практика)*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	ПК*-2-В-7 Применяет новые методы исследования, режимов работы и расчета параметров основного электроэнергетического оборудования источников и систем электроснабжения ПК*-2-В-8 Применяет методы расчёта переходных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, методы расчёта и проектирования электроэнергетических систем, методы расчёта устойчивости генераторов станций и двигателей нагрузки ПК*-2-В-9 Применяет практические расчёты различных видов короткого замыкания, выделяет практические критерии	Знать: - основные законы, теоретические положения и формулы, описывающие электромагнитные и электромеханические переходные процессы; - методы и способы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для определения электромагнитных свойств, параметров и характеристик устойчивости электроэнергетических систем; - методику практической работы с технологиями и средствами анализа переходных процессов в электроэнергетических системах. Уметь: – использовать техническую литературу и документацию для корректного выбора параметров системы и параметров режима

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	области устойчивости режимов и оценки запасов устойчивости систем электроснабжения	<p>системы электроснабжения при решении технических задач;</p> <p>– формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчёта.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>– способностью к расчету, анализу и проектированию техническими электроэнергетических систем;</p> <p>– методами расчёта переходных процессов в линейных и нелинейных электрических цепях, методиками расчёта и проектирования электроэнергетических систем;</p> <p>-методами расчёта устойчивости генераторов станций и двигателей нагрузки.</p>
ПК*-9 Способен использовать современное программное обеспечение для проектирования и эксплуатации систем электроснабжения	ПК*-9-В-5 Производит практические расчёты различных видов короткого замыкания, выделяет практические критерии области устойчивости режимов и оценки запасов устойчивости	<p><u>Знать:</u></p> <p>– теоретические и практические методы расчета токов короткого замыкания и устойчивости электрических систем;</p> <p>– основные математические соотношения, характеризующие различные виды симметричных и несимметричных коротких замыканий, схемы замещения отдельных последовательностей, особенности расчёта коротких замыканий на различных ступенях напряжения.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>– самостоятельно рассчитывать и анализировать переходные процессы в электрических системах;</p> <p>– производить выбор параметров элементов электроэнергетических систем, электрических сетей и схем электроснабжения.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>– программным обеспечением для выполнения расчетов токов короткого замыкания и устойчивости электрических систем;</p> <p>- навыками составления схем замещения в нормальном и аварийных режимах работы ЭЭС;</p> <p>- навыками расчёта параметров схем замещения.</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

а) Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	50,25	35,25	85,5
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	16		16
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа:	57,75	72,75	130,5
- самостоятельное изучение разделов дисциплины	20	35	55
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	20	20	40
- подготовка к лабораторным занятиям;	5	5	10
- подготовка к практическим занятиям;	5	5	10
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	7,75	7,75	15,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие сведения об электромагнитных переходных процессах	12	2	2	2	7
2	Общие указания к расчету токов короткого замыкания	13	2	2	2	7
3	Трехфазные короткие замыкания	13	2	2	2	7
4	Установившийся режим короткого замыкания	13	2	2	2	7
5	Начальный момент внезапного нарушения режима	13	2	2	2	7
6	Методы расчета токов трехфазного короткого замыкания	13	2	2	2	7
7	Несимметричные короткие замыкания	14	2	2	2	8
8	Короткие замыкания в распределительных сетях и установках напряжением до 1000 В	16	4	2	2	8
	Итого:	108	18	16	16	58

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9	Общие сведения об электромеханических переходных процессах.	12	2	2		8
10	Понятие об устойчивости энергетических систем.	12	2	2		8
11	Предел мощности при приемной системе бесконечной мощности	12	2	2		8
12	Влияние АРВ генератора на предел передаваемой мощности	12	2	2		8
13	Характеристика мощности при сложной связи генератора с приемной системой	12	2	2		8

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
14	Общие сведения о динамической устойчивости энергетических систем	12	2	2		8
15	Динамическая устойчивость станции, работающей на шины бесконечной мощности	12	2	2		8
16	Определение предельного угла отключения короткого замыкания	11	2	1		8
17	Мероприятия по улучшению устойчивости энергетических систем	13	2	1		10
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	216	36	32	16	132

б) Заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	12,25	11,5	23,75
Лекции (Л)	6	4	10
Практические занятия (ПЗ)	2	2	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	8
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа:	95,75	96,5	192,25
- выполнение контрольной работы (КонтрР);		25	25
- самостоятельное изучение разделов дисциплины	55	31	86
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	25	25	50
- подготовка к лабораторным занятиям;	5	5	10
- подготовка к практическим занятиям;	5	5	10
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	5,75	5,5	11,25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	Экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие сведения об электромагнитных переходных процессах	13,5	0,5	1		12
2	Общие указания к расчету токов короткого замыкания	13,5	0,5	1		12
3	Трёхфазные короткие замыкания	12,5	0,5			12
4	Установившийся режим короткого замыкания	12,5	0,5			12
5	Начальный момент внезапного нарушения режима	13	1			12
6	Методы расчета токов трехфазного короткого замыкания	15	1		2	12
7	Несимметричные короткие замыкания	15	1		2	12
8	Короткие замыкания в распределительных сетях и	13	1			12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	установках напряжением до 1000 В					
	Итого:	108	6	2	4	96

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9	Общие сведения об электромеханических переходных процессах.	11,5	0,5			11
10	Понятие об устойчивости энергетических систем.	13,5	0,5		2	11
11	Предел мощности при приемной системе бесконечной мощности	11,5	0,5			11
12	Влияние АРВ генератора на предел передаваемой мощности	12,5	0,5	1		11
13	Характеристика мощности при сложной связи генератора с приемной системой	13,5	0,5		2	11
14	Общие сведения о динамической устойчивости энергетических систем	12,5	0,5	1		11
15	Динамическая устойчивость станции, работающей на шины бесконечной мощности	11,5	0,5			11
16	Определение предельного угла отключения короткого замыкания	11,25	0,25			11
17	Мероприятия по улучшению устойчивости энергетических систем	10,25	0,25			10
	Итого:	108	4	2	4	98
	Всего:	216	10	4	8	194

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Общие сведения об электромагнитных переходных процессах. Основные определения. Причины возникновения и последствия К.З. Назначение расчетов К. З. И требования к ним. Основные допущения.

2. Общие указания к расчету токов короткого замыкания. Составление схем замещения. Точное приведение. Приближенное приведение. Определение сопротивлений элементов энергетических систем. Преобразование схем замещения.

3. Трехфазные короткие замыкания. К.З. в простейшей трехфазной цепи, питающейся от источника бесконечной мощности. К.З. в цепи, питающейся от генератора без АРВ. К.З. в цепи, питающейся от генератора с АРВ. Трехфазное К. З. в двигателе. Трехфазное К. З. в трансформаторе.

4. Установившийся режим короткого замыкания. Установившейся режим К.З. Параметры генератора в установившемся режиме. Приведение цепи ротора к статору. Влияние и учет нагрузки в установившемся режиме.

5. Начальный момент внезапного нарушения режима. Параметры синхронного генератора в начальный момент переходного процесса. Переходные ЭДС и реактивности генератора, схема замещения генератора. Сверхпереходные ЭДС и реактивности синхронного генератора. Сравнение реактивностей. Влияние демпферной обмотки. Схема замещения. Учет нагрузки в начальный момент переходного процесса.

6. Методы расчета токов трехфазного короткого замыкания. Метод эквивалентных ЭДС. Расчет установившегося, начального сверхпереходного и ударного тока К. З. Метод расчетных кривых. По общему измерению и по индивидуальному. Учет системы. Метод симметричных составляющих.

7. Несимметричные короткие замыкания. Составление схем замещения различных

последовательностей. Однократные поперечные К.З. Двухфазное К.З. Однофазное К.З. Двухфазное К.З. на землю. Схемы, уравнения, векторные диаграммы токов и напряжений. Сравнение видов К.З. Определение несимметричного тока К.З. в любой момент времени.

8. Короткие замыкания в распределительных сетях и установках напряжением до 1000 В. Особенность расчета коротких замыканий в сетях и установках напряжением до 1000 В.

9. Общие сведения об электромеханических переходных процессах. Основные понятия и определения. Требования предъявляемые к режимам электрических систем. Устойчивость.

10. Понятие об устойчивости энергетических систем. Основные определения статической и динамической устойчивости. Качество переходного процесса.

Задачи расчетов переходных процессов.

11. Предел мощности при приемной системе бесконечной мощности. Роль индуктивного сопротивления системы. Влияние явноточности генератора на характеристику мощности.

12. Влияние АРВ генератора на предел передаваемой мощности. Действительный предел мощности, влияние АРВ генератора на предел передаваемой мощности.

13. Характеристика мощности при сложной связи генератора с приемной системой. Связь генератора с системой.

14. Общие сведения о динамической устойчивости. Основные понятия и определения. Причины нарушения динамической устойчивости энергетических систем. Способы сохранения устойчивости.

15. Динамическая устойчивость станции, работающей на шины бесконечной мощности. Поведения энергетических систем при нарушении динамической устойчивости. Математические методы определения динамической устойчивости энергетических систем. Правило площадей

16. Определение предельного угла отключения К.З. Определение предельного угла. Метод последовательных интервалов.

17. Мероприятия по улучшению устойчивости электроэнергетических систем. Отключение генераторов, отключение нагрузок, регулирование мощности турбины, АРВ генератора, выключатели, электрическое торможение.

4.3 Лабораторные работы

а) Очная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Ручное подключение к сети синхронного генератора методом точной синхронизации	2
2	2	Дистанционное управление моделью электрической системы с помощью виртуального пульта	2
3	3	Исследование работы простейшей системы передачи электрической энергии в режиме трехфазного короткого замыкания	2
4	4	Определение угловых характеристик синхронного генератора	2
5	5	Регистрация и отображение тока трехфазного короткого замыкания	2
6	6	Исследование переходных процессов в трансформаторе при трехфазном коротком замыкании вторичной обмотки.	2
7	7	Исследование работы простейшей системы передачи электрической энергии при несимметричном нарушении режима работы.	2
8	8	Исследование переходных процессов в простейшей системе, вызванных прямым пуском мощного асинхронного двигателя.	2
		Итого:	16

а) Заочная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	6	Исследование переходных процессов в трансформаторе при трехфазном коротком замыкании вторичной обмотки.	2
2	7	Исследование работы простейшей системы передачи электрической энергии при несимметричном нарушении режима работы.	2
3	10	Регистрация и отображение тока трехфазного короткого замыкания	2
4	13	Работа автономной электрической системы. Исследование простейшей системы работы генератора с сетью бесконечной мощности.	2
		Итого:	8

4.4 Практические занятия (семинары)

а) Очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Составление схемы замещения.	2
2	2	Расчёт статической устойчивости и предела передаваемой по линии мощности.	2
3	3	Расчет токов трехфазных коротких замыканий.	2
4	4	Расчёты динамической устойчивости	2
5	5	Расчёты при качаниях генераторов	2
6	6	Математическое описание электромеханических переходных процессов в электроэнергетических системах для исследования устойчивости.	2
7	7	Устойчивость режимов систем при малых возмущениях.	2
8	8	Особенности расчета коротких замыканий в распределительных сетях и установках напряжением до 1000 В	2
9	9	Устойчивость режимов систем при больших возмущениях динамическая устойчивость Асинхронные режимы	2
10	10	Расчет статической устойчивости электроэнергетической системы.	2
11	11	Совместная работа генераторов с сетями бесконечной мощности.	2
12	12	Влияние АРВ генераторов на предел передаваемой мощности	2
13	13	Асинхронные режимы в электрических системах	
14	14	Расчет динамической устойчивости энергетических систем.	2
15	15	Расчет допустимого времени перерыва в подаче энергии без нарушения динамической устойчивости.	2
16	16	Определение предельного угла методом последовательных интервалов.	1
17	17	Лавинные процессы в электроэнергетической системе	1
		Итого:	32

б) Заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Составление схемы замещения.	
2	2	Расчёт статической устойчивости и предела передаваемой по линии мощности.	
3	12	Влияние АРВ генераторов на предел передаваемой мощности	
4	14	Асинхронные режимы в электрических системах. Расчет динамической устойчивости энергетических систем.	
			4

4.4 Контрольная работа (7 семестр для заочной формы обучения)

Примерные темы (задания) контрольной работы

- 1: Расчёт токов короткого замыкания,
- 2 Расчет устойчивости работы электроэнергетических систем

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) Очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	1-2	1. Причины возникновения и последствия К.З. Назначение расчетов КЗ. и требования к ним. Основные допущения. 2. Приближенное приведение. Определение сопротивлений элементов энергетических систем. Преобразование схем замещения.	6
3-4	3-4	3. К.З. в цепи, питающейся от генератора без АРВ. К.З. в цепи, питающейся от генератора с АРВ. Трехфазное К. З. в двигателе. Трехфазное К. З. в трансформаторе. 4. Установившейся режим К.З. Параметры генератора в установившемся режиме. Приведение цепи ротора к статору. Влияние и учет нагрузки в установившемся режиме.	7
5-6	5-6	5.. Сверхпереходные ЭДС и реактивности синхронного генератора. Сравнение реактивностей. Влияние демпферной обмотки. Схема замещения. Учет нагрузки в начальный момент переходного процесса. 6. По общему измерению и по индивидуальному. Учет системы. Метод симметричных составляющих.	7
7-8	7-8	7. Двухфазное К. З. на землю. Схемы, уравнения, векторные диаграммы токов и напряжений. Сравнение видов К. З. Определение несимметричного тока К.З. в любой момент времени. 8. Особенность расчета коротких замыканий в сетях и установках напряжением до 1000 В.	7
9-10	9-10	9. Основные понятия и определения. Требования предъявляемые к режимам электрических систем. Устойчивость. 10. Качество переходного процесса. Задачи расчетов переходных процессов.	7
11-12	11-12	11. Влияние явнополюсности генератора на характеристику мощности.	7

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		12. Действительный предел мощности, влияние АРВ генератора на предел передаваемой мощности.	
13-14	13-14	13. Характеристика мощности при сложной связи генератора с приемной системой. Связь генератора с системой. 14. Причины нарушения динамической устойчивости энергетических систем. Способы сохранения устойчивости.	7
15-17	15-17	15. Поведения энергетических систем при нарушении динамической устойчивости. Математические методы определения динамической устойчивости энергетических систем. Правило площадей 16. Определение предельного угла отключения К.З. Определение предельного угла. Метод последовательных интервалов. 17. Регулирование мощности турбины, АРВ генератора, выключатели, электрическое торможение.	7
		Итого:	55

б) Заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	1-2	1. Причины возникновения и последствия К.З. Назначение расчетов КЗ. и требования к ним. Основные допущения. 2. Приближенное приведение. Определение сопротивлений элементов энергетических систем. Преобразование схем замещения.	10
3-4	3-4	3. К.З. в цепи, питающейся от генератора без АРВ. К.З. в цепи, питающейся от генератора с АРВ. Трехфазное К. З. в двигателе. Трехфазное К. З. в трансформаторе. 4. Установившейся режим К.З. Параметры генератора в установившемся режиме. Приведение цепи ротора к статору. Влияние и учет нагрузки в установившемся режиме.	12
5-6	5-6	5.. Сверхпереходные ЭДС и реактивности синхронного генератора. Сравнение реактивностей. Влияние демпферной обмотки. Схема замещения. Учет нагрузки в начальный момент переходного процесса. 6. По общему измерению и по индивидуальному. Учет системы. Метод симметричных составляющих.	12
7-8	7-8	7. Двухфазное К. З. на землю. Схемы, уравнения, векторные диаграммы токов и напряжений. Сравнение видов К. З. Определение несимметричного тока К.З. в любой момент времени. 8. Особенность расчета коротких замыканий в сетях и установках напряжением до 1000 В.	10
9-10	9-10	9. Основные понятия и определения. Требования предъявляемые к режимам электрических систем. Устойчивость. 10. Качество переходного процесса. Задачи расчетов переходных процессов.	10
11-12	11-12	11. Влияние явнополюсности генератора на характеристику мощности. 12. Действительный предел мощности, влияние АРВ генератора на предел передаваемой мощности.	12
13-14	13-14	13. Характеристика мощности при сложной связи генератора с приемной системой. Связь генератора с системой.	10

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		14. Причины нарушения динамической устойчивости энергетических систем. Способы сохранения устойчивости.	
15-17	15-17	15. Поведения энергетических систем при нарушении динамической устойчивости. Математические методы определения динамической устойчивости энергетических систем. Правило площадей 16. Определение предельного угла отключения К.З. Определение предельного угла. Метод последовательных интервалов. 17. Регулирование мощности турбины, АРВ генератора, выключатели, электрическое торможение.	10
		Итого:	86

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Рекомендуемая литература

1 Куликов Ю.А. Переходные процессы в электрических системах: учеб. пособие – М.: Издательство «Омега-Л», 2013. –384 с. : ил., табл. – (Высшее техническое образование). ISBN978-5-370-02938-7 - книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента

5.2 Дополнительная литература

1. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. Заведений/ И.П. Крючков, Б.Н. Неклепаев, В.А. Старшинов и др.; под ред. И.П. Крюкова и В.А. Старшинова. –2-е изд., стер.– М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 416 с. ISBN 5-7695-2951-2- книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента

5.3 Периодические издания

Журналы: «Известия вузов», «Проблемы энергетики», «Электричество», «Основы безопасности жизнедеятельности», «Промышленная энергетика», «Электрооборудование: эксплуатация и ремонт», «Электротехника», «Энергобезопасность и энергосбережение»

»

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Библиотека Гумер - <https://www.gumer.info/> Доступ свободный.
2. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
3. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/> Доступ свободный

5. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

<http://bigor.bmstu.ru/> – БиГОР – Информационная подсистема представляет собой базу учебных материалов, в которую входят тезаурус понятий, учебные, тестовые и справочные модули, а также учебные курсы. Учебные модули являются составными частями потенциальных учебных пособий, в них могут содержаться фрагменты учебного материала в различных формах.

http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.27.8 – Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электроэнергетика

<http://www.electrolibrary.info/> – Учебники, учебные курсы, методические и справочные материалы по предмету Электроэнергетика

<https://www.izmerenie.ru/ru/index> – Электронная электротехническая библиотека. На сайте содержится большой объем информации по электротехнике, практические руководства, история электротехники

<https://www.izmerenie.ru/ru/index> – Интернет-сайт в комплексе с одноименным печатным изданием «Измерение.Ru» является информационным центром отрасли учета электроэнергетических, тепловых, водных и других ресурсов.

<http://www.nelbook.ru/> – Электронная библиотека НЭЛБУК Московского энергетического института. Представлен доступ к коллекции учебной, научной и справочной литературе по энергетической тематике

<https://online-electric.ru/> – Онлайн расчеты по электроснабжению

<http://electricalschool.info/> Школа для электрика. Образовательный сайт по электротехнике, имеется раздел по электроснабжению

<https://electrono.ru/> Электротехника.

Сайт по электротехнике, физическим основам, электрическим машинам и электротехническим материалам

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные интернет-ресурсы

- операционная система Microsoft Windows;
- операционная система LINUX;
- Сервер Microsoft SQL Server;
- Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения;
- интегрированный пакет Microsoft Visual Studio;
- приложение Microsoft Visio;
- приложение Microsoft Project;
- Ramus Educational - Кроссплатформенная система моделирования и анализа бизнес-процессов, http://ramussoftware.com/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=15&Itemid=7
- NetBeans IDE - свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада[3] и ряда других, <https://netbeans.org/>;
- PascalABC.NET- свободно распространяемая интегрированная среда разработки, <http://pascalabc.net/>;
- ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик
- ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: `\\fileserv1\GarantClient\garant.exe`;
- Консультант Плюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: `\\fileserv1\CONSULT\cons.exe`;
- Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Гло-сис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.
- SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим до-

ступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.

– Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту: <ul style="list-style-type: none"> № 5Д/18 от 13.06.2018 г.;
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
Мультимедийный плеер Пакет программ для проведения тестирования Просмотр и печать файлов в формате PDF	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
	ADTester	Бесплатное ПО, http://www.adtester.org/help/info/license/
	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ

6 Материально-техническое обеспечение практики

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ. (ауд. №4-307)

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций;
- комплект обучающих видеофильмов

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ – «Лаборатория «Лаборатория»	Учебно-лабораторный комплекс «Модель электрической системы» 1. Учебно-лабораторный комплекс «Модель электрической

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
«Физическая модель энергосистемы», ауд. № 4-127	системы» 2
Компьютерный класс	Учебная мебель, компьютеры (9) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код и наименование

Профиль: Электроснабжение

Дисциплина: «Б1.Д.В.8 Переходные процессы в энергетических системах»

Форма обучения: _____
очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2019

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
электроэнергетики и теплоэнергетики
наименование кафедры

протокол №1 от "05" сентября 2018 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
электроэнергетики и теплоэнергетики
наименование кафедры

подпись

В.Д. Задорожный
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент
должность

подпись

О.С. Ануфриенко
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой электроэнергетики и теплоэнергетики
наименование кафедры

личная подпись

В.Д. Задорожный
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код наименование

личная подпись

В.Д. Задорожный 10.09.2018
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой _____

личная подпись

М.В. Камышанова
расшифровка подписи

Начальник ИКЦ _____

личная подпись

М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 13.03.02. 22.31/09.2018
учетный номер

Начальник ИКЦ _____

личная подпись

М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи