МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ - ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 11:18:58 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор
А.Ф. Бутенко

«18» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.05 «Режимы работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей»

Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность «Электроснабжение»

Факультет «Энергетический»

Кафедра «Электроэнергетика и теплоэнергетика»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – магистр

Зерноград-2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от «28» февраля 2018 г. № 147.

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «26» ноября 2020 г. № 1456.

3. Учебный план по направленности «Электроснабжение» (год начала подготовки 2024 г.), одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № 7 от «29» февраля 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Режимы работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей» одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика».
Протокол № 7 от «12» марта 2024 г.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент О.Б. Забродина

Рабочая программа учебной дисциплины «Режимы работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлениям подготовки 13.03.02 и 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника» энергетического факультета.
Протокол № 5 от «29» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии

к.т.н., доцент О.Б. Забродина

Разработчик:

к.т.н., профессор М.А. Юндин

СОДЕРЖАНИЕ

с.

1. Вводная часть…… 4
1.1. Цели освоения учебной дисциплины……..……. 4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП…….. 4
1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций …… 5
2. Основная часть……..….. 6
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……. 6
2.2. Содержание учебной дисциплины…….…… 7
2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….. 8
2.2.2. Лабораторный практикум ……...……..…… 9
2.2.3. Практические занятия ……...……..…… 9
2.3. Самостоятельная работа студентов…….….. 10
3. Образовательные технологии……..…… 11
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)……. 12
4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…… 12
4.2. Тесты текущего контроля ……..……..……. 13
4.3. Вопросы к зачету ……..…….……. 13
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)……..…… 14
5. 1. Основная литература…….……. 14
5.2. Дополнительная литература…….….. 15
5.3. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы…… 15
5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса …….. 16
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся …….. 16
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины ……..…….. 17
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины 18
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины…….

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения учебной дисциплины «Режимы работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей» являются теоретическая и практическая подготовка будущих магистров в области электроэнергетики и электротехники, которая необходима для решения задач, по поддержанию нормальных режимов работы электрооборудования, научно-исследовательской деятельности в области электроэнергетических систем и сетей.

1.2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

1.2.1. Учебная дисциплина «Режимы работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

1.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами*:*

Прикладная электродинамика

знать основные законы электротехники, методы анализа электрических цепей в стационарных и переходных режимах,

уметь применять основные законы электротехники при моделировании и экспериментальном исследовании,

владеть методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях;

Моделирование, получение и обработка информации в электроэнергетике

знать методы получение и обработка информации в электрических цепях при переходных и установившихся режимах,

уметь реализовывать знания по моделированию задач, связанных с защитой электроустановок от сверхтоков,

владеть навыками безопасного решения основных задач систем электроснабжения.

1.2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

«Управление надежностью электроснабжения», «Проектирование систем электроснабжения», а также участия в научных семинарах, научно-исследовательской работе, прохождения тематических практик и выполнения разделов проектов и выпускной квалификационной работы.

1.3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЁННЫЕ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Изучение дисциплины направлено на формирование универсальных и профессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
ПК-3	Способен обосновывать текущий и прогнозируемый электроэнергетический режим системы	ПК-3.1 Анализирует текущий и прогнозирует возможный электроэнергетический режим системы	Знать: методы анализа вероятных режимов работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей. Уметь: рассчитывать текущий и возможный прогнозируемый режим работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей. Владеть: навыками расчета вероятных режимов работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей
ПК-4	Способен оценивать эффективность управляющих воздействий на объекты системы электроснабжения	ПК-4.1 Определяет объем управляющих воздействий на объекты системы электроснабжения	Знать: современное электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей. Уметь: оценивать объем управляющих воздействий электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей на режимы работы систем электроснабжения. Владеть: навыками расчета и выбора электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей, обеспечивающими нормальные режимы работы систем электроснабжения
ПК-6	Способен использовать функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления	ПК-6.1 Применяет программные и информационно-измерительные комплексы для решения задач диспетчерского и технологического управления	Знать: современные программные и информационно-измерительные комплексы для поддержания нормальных режимов работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей. Уметь: оценивать функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления по поддержанию нормальных режимов работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей. Владеть: навыками применения программных и информационно-

			измерительных комплексов для поддержания нормальных режимов работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей

2. Основная часть

2.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		**Всего часов/ зач. единиц**	**Семестр № 2**
1		2	3
Аудиторные занятия (всего)		**34**	**34**
В том числе:			
Лекции (Л)		16	16
Практические занятия (ПЗ)		18	18
Лабораторные работы		-	-
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**74**	**74**
Вид аттестации	Зачет (З)	**З**	**З**
ИТОГО:	часов	**108**	**108**
Общая трудоемкость	зач. единиц	**3**	**3**

Заочная форма обучения

Вид работы		**Всего часов/ зач. единиц**	**Семестр № 2**
1		2	3
Аудиторные занятия (всего)		**12**	**12**
В том числе:			
Лекции (Л)		4	4
Практические занятия (ПЗ)		8	8
Лабораторные работы		-	-
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**92**	**92**
СРС в период промежуточной аттестации		**4**	**4**
Вид аттестации	Зачет (З)	**З**	**З**
ИТОГО:	часов	**108**	**108**
Общая трудоемкость	зач. единиц	**3**	**3**

По дисциплине по итогам обучения в приложении к диплому выставляется зачет.

2.2. Содержание учебной дисциплины (модуля)

Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

№ семестра очн. (заоч.)	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4
2 (2)	Раздел 1. Введение. Основы расчета и анализа режимов работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей	Основные термины и определения. Цели и задачи расчета и анализа режимов работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей. Особенности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей. Графики электрических нагрузок.	ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-6.1
	Раздел 2. Режимы работы сельских электрических сетей	Конструкция и параметры электрооборудования подстанций и электрических сетей. Режимы работы нейтралей электрических сетей. Режимы работы электрических сетей: баланс активной и реактивной мощности. Устройства для компенсации реактивной мощности. Устройства для регулирования напряжения в узлах нагрузки	
	Раздел 3. Режимы работы силовых трансформаторов	Конструкция, принцип действия силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Режимы работы силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Средства диспетчерского и технологического управления для обеспечения нормальных режимов работы электрооборудования подстанций.	
	Раздел 4. Режимы работы электрооборудования трансформаторных подстанций (ТП)	Короткие замыкания в электроустановках. Электродинамическое и термическое действие токов короткого замыкания. Главные схемы ТП. Конструкции распределительных устройств. Основное электрооборудование ТП: конструкция, условия выбора. Заземление и молниезащита ТП	

2.2.1. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости*
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Раздел 1. Введение. Основы расчета и анализа режимов работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей	4	-	4	19	27	УО-1
	Раздел 2. Режимы работы сельских электрических сетей	4	-	6	17	27	УО-1
	Раздел 3. Режимы работы силовых трансформаторов	4	-	4	19	27	УО-1, ПР-2
	Раздел 4. Режимы работы электрооборудования трансформаторных подстанций (ТП)	4	-	4	19	27	УО-1
	Промежуточная аттестация: зачет						УО-2
	Итого	16	-	18	74	108	

* УО-1 – устный опрос (собеседование); УО-2 – зачет; ПР-2 – письменная работа (аудиторная).

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости*
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Раздел 1. Введение. Основы расчета и анализа режимов работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей	-	-	2	23	25	УО-1
	Раздел 2. Режимы работы сельских электрических сетей	2	-	2	23	27	УО-1
	Раздел 3. Режимы работы силовых трансформаторов	1	-	2	23	26	УО-1, ПР-2
	Раздел 4. Режимы работы электрооборудования трансформаторных подстанций (ТП)	1	-	2	23	26	УО-1
	Промежуточная аттестация: зачет					4	УО-2
	Итого	4	-	8	92	108	

2.2.2. Лабораторный практикум

Учебным планом не предусмотрен.

2.2.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4
2	Раздел 1. Введение. Основы расчета и анализа режимов работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей	Расчет нормального режима работы электрической сети. Расчет устройств регулирования напряжения в узлах нагрузки.	4
	Раздел 2. Режимы работы сельских электрических сетей	Расчет устройств компенсации реактивной мощности. Расчет токов короткого замыкания.	6
	Раздел 3. Режимы работы силовых трансформаторов	Выбор электрооборудования трансформаторных подстанций	4
	Раздел 4. Режимы работы электрооборудования трансформаторных подстанций (ТП)	Расчет заземления трансформаторных подстанций. Расчет молниезащиты трансформаторных подстанций.	4
	Итого		**18**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практических занятий	Всего часов
1	2	3	4
2	Раздел 1. Введение. Основы расчета и анализа режимов работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей	Расчет нормального режима работы электрической сети. Расчет устройств регулирования напряжения в узлах нагрузки.	2
	Раздел 2. Режимы работы сельских электрических сетей	Расчет устройств компенсации реактивной мощности. Расчет токов короткого замыкания.	2
	Раздел 3. Режимы работы силовых трансформаторов	Выбор электрооборудования трансформаторных подстанций	2
	Раздел 4. Режимы работы электрооборудования трансформаторных подстанций (ТП)	Расчет заземления трансформаторных подстанций. Расчет молниезащиты трансформаторных подстанций.	2
	Итого		**8**

2.3. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
2	Раздел 1. Введение. Основы расчета и анализа режимов работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 16 час. Подготовка к практическим занятиям – 2 час. Подготовка к текущему контролю – 1 час.	19
	Раздел 2. Режимы работы сельских электрических сетей	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 14 час. Подготовка к практическим занятиям – 2 час. Подготовка к текущему контролю – 1 час.	17
	Раздел 3. Режимы работы силовых трансформаторов	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 17 час. Подготовка к практическим занятиям – 2 час.	19
	Раздел 4. Режимы работы электрооборудования трансформаторных подстанций (ТП)	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 17 час. Подготовка к практическим занятиям – 2 час.	19
	Итого		**74**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
2	Раздел 1. Введение. Основы расчета и анализа режимов работы электрооборудования подстанций и сельских электрических сетей	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 21 час. Подготовка к практическим занятиям – 2 час.	23
	Раздел 2. Режимы работы сельских электрических сетей	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 21 час. Подготовка к практическим занятиям – 2 час.	23
	Раздел 3. Режимы работы силовых трансформаторов	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 21 час. Подготовка к практическим занятиям – 2 час.	23
	Раздел 4. Режимы работы электрооборудования трансформаторных подстанций (ТП)	Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 21 час. Подготовка к практическим занятиям – 2 час.	23
	Итого		**92**

3. Образовательные технологии

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1	2	3	4
2	Лекционное занятие № 3	Проблемная лекция, дискуссия	групповое
	Лекционное занятие № 4	Проблемная лекция, дискуссия	групповое
	Лекционное занятие № 5	Проблемная лекция, дискуссия	групповое
	Лекционное занятие № 7	Проблемная лекция, дискуссия	групповое
	Практическое занятие № 2	Решение практико-ориентированных задач	групповое/ индивидуальное
	Практическое занятие № 4	Решение практико-ориентированных задач	групповое/ индивидуальное
	Практическое занятие № 5	Решение практико-ориентированных задач	групповое/ индивидуальное
	Практическое занятие № 6	Решение практико-ориентированных задач	групповое/ индивидуальное
	Практическое занятие № 8	Решение практико-ориентированных задач	групповое/ индивидуальное

Занятия в интерактивной форме в объеме: Лекции – 8 часов; Практические занятия – 10 часов.

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
2	Лекционное занятие №2	Проблемная лекция, дискуссия	групповые
	Практическое занятие №2	Решение практико-ориентированных задач	групповые
	Практическое занятие №3	Решение практико-ориентированных задач	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме: Лекционные занятия – 2 часа; Практические занятия – 4 часа.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)

4.1.Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Очная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
2	ТАт-1	ПК-3.1, ПК-4.1 ПК-6.1	Раздел 1	УО-1	10	-
			Раздел 2	ПР-2	10	10
			Раздел 3			
			Раздел 4	УО-1	10	-
	ПрАт	Зачет		УО-2	10	

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
2	ТАт-1	ПК-3.1, ПК-4.1 ПК-6.1	Раздел 1	УО-1	20	-
			Раздел 2	ПР-2	20	10
			Раздел 3			
			Раздел 4	УО-1	20	-
	ПрАт	Зачет		УО-2	20	

Тат – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация.

4.2. Тесты текущего контроля

1. Понятие режима работы электрической сети.
2. Чем характеризуется нормальный установившейся режим работы силового трансформатора?
3. Чем характеризуется нормальный установившейся режим работы электрической сети?
4. Параметры переходного неустановившегося режима работы энергосистемы.
5. Параметры послеаварийного режима работы энергосистемы.
6. Роль диспетчерской службы в контроле различных режимов работы электрооборудования.
7. Характеристики токов и напряжений в аварийных и ненормальных режимах сельских электрических сетей.
8. Области автоматизированного управления состояниями сельских электрических сетей: АПВ выключателей, АВР, АРПН, АЧР.
9. Условия аварийного вывода из работы силового трансформатора.
10. Баланс мощностей.
11. Расчет электрических нагрузок в электрических сетях.
12. Каковы основные показатели графиков нагрузки?
13. Какова цель расчета установившегося режима работы?
14. Какие виды представления электрических нагрузок используются при расчетах режимов электрической сети?
15. Режимы заземления нейтрали силового трансформатора.
16. Достоинства и недостатки режима работы электрической сети с изолированной нейтралью.
17. Достоинства и недостатки режима работы электрической сети с глухозаземленной нейтралью.
18. Назначение заземляющего устройства силового трансформатора.
19. Защита электрооборудования подстанций от ударов молнии.
20. Защита электрооборудования подстанций от перенапряжений.

4.3. Вопросы к зачету

1. Общие сведения об электроустановках. Основные определения.
2. Конструкция и параметры электрических сетей.
3. Режимы работы нейтралей в электроустановках.
4. Режимы работы электроэнергетических систем. Баланс активной и реактивной мощности.
5. Графики электрических нагрузок.
6. Режимы работы электрических сетей. Компенсация реактивной мощности.
7. Силовые трансформаторы. Конструкция, принцип действия. Режимы работы.
8. Расчет коротких замыканий в электроустановках.
9. Трехфазное короткое замыкание. Ударный ток.
10. Методы расчета токов короткого замыкания.
11. Плавкие предохранители. Конструкция, условия выбора.
12. Электродинамическое действие токов короткого замыкания.
13. Термическое действие токов короткого замыкания.
14. Конструкция и условия выбора разъединителей.
15. Конструкция и условия выбора отделителей.
16. Конструкция и условия выбора короткозамыкателей.

17. Конструкция и условия выбора выключателей.
18. Конструкции открытых и закрытых распределительных устройств.
19. Заземляющие устройства в электроустановках высокого напряжения.
20. Молниезащита трансформаторных подстанций.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)

5. 1. Основная литература

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Использ-уется при изуче-нии разделов	Се-местр	Количество экземпляров	
						В биб-лиотеке	На ка-федре
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1	Оптимальная компенсация реактивной мощности в системах распределения электрической энергии: монография [Электронный ресурс]	Герасименко А.А., Нешатаев В.Б.	2012, Красноярск: СФУ,	Разделы 1-2	2 (2)	Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45701 – Загл. с экрана..	
2	Режимы работы электроэнергетических систем	Кобелев А.В.	2015, Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ»,	Разделы 1-4		Режим доступа по подписке: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444929– Загл. с экрана.	
3	Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства	Юндин М.А., Королев А.М.	2011, СПб.: Издательство «Лань»,	Разделы 1-4		30	10
4	Электроэнергетика	В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин.	2010, Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА	Разделы 1-4		100	-
5	Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств	Красник В.В.	2016, М.: ЭНАС,	Разделы 2-4		Электрон. дан. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/104576?category=937 Загл. с экрана.	

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Использ-уется при изуче-нии разделов	Се-местр	Количество экземпляров	
						В библио-теке	На ка-федре
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1	Трансформато-ры: учебное по-собие [Элек-тронный ре-сурс].	Втюрин В.А.	2009, СПб. : СПбГЛТУ	Раздел 3	2 (2)	Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45414 – Загл. с экрана.	
2	Расчет токов ко-ротких замыка-ний в Электро-энергетических системах	Александров В.В., Малютин А.А.	2016, Из-дательство "ФЛИН-ТА"	Разделы 2-4		Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/83846?category=937 – Загл. с экрана.	
3	Перенапряжения и молниезащита	В.В.Титков, Ф.Х.Халилов	2016, СПб: Лань	Разделы 4		Режим доступа: http:// e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38555 – Загл. с экрана.	

5.3.Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

1. Журналы:
-Вестник аграрной науки Дона (http://vd.achgaa.ru/archive.html);
-Энергетика и электрооборудование (https://www.ruscable.ru/press/kzenergy/content.html);
-"Электрооборудование: эксплуатация и ремонт" (http://panor.ru/magazines/elektrooborudovanie-ekspluatatsiya-i-remont.html).

2. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru/.

3. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система.– https://e.lanbook.com/.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru.

5. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru.

6. Научная электронная библиотека http://cyberleninka.ru/.

Интернет ресурсы

1.Электронная электротехническая библиотека (http://electrolibrary.info).
2.Министерство науки и высшего образования (http://minobrnauki.gov.ru).
3.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru).
4.ЭБС «Лань» (http:// www.e.lanbook.com).

5.ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (http://www.biblioclub.ru).
6.Электронный журнал «Новости электротехники» (http://www.news.elteh.ru).
7.Моделирование в электроэнергетике (http://www.simenergy.ru).

Информационные справочные системы и базы данных

1. Информационно-аналитический Портал-энерго (http://www.portal-energo.ru).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»(http://window.edu.ru).
3. Некоммерческая интернет-версия системы КонсультантПлюс (http://base.consultant.ru/).
4. Информационный портал «Энергетика и промышленность России» - http://www.eprussia.ru/
5. Центральный электротехнический портал - https://elektroportal.ru/page/5

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4. Программное обеспечение учебного процесса

1. LibreOffice.

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	№ семестра	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2	3	4	5	6
1	2 (2)	Подготовка к практическим занятиям	Куницкий В.И., КобзистыйО.В.	Переходные процессы в электроэнергетических системах. Учебное пособие для практических занятий.	2007, Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА
2		Подготовка к практическим занятиям	Юндин М.А., Королев А.М.	Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства	2011, СПб.: Издательство «Лань»,

6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1-324 Аудитория для практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория электропитающих систем и электрических сетей. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Следующее оборудование: трансформаторы напряжения – НТМИ-10, ЗНОМ-35; НОМ-35, НОМ-10; трансформаторы тока - ТПФМ-10, ТПЛУ-10, ТКЛ-10, ТК-20, ТФНД-35; стенд УПС-62; комплект К-505; разрядники - РТФ-10, GZ-12,7, GZ-0,66, РВН-0,5; предохранители - ПК-10, ПКТ-10, ПН-2, ПР-2, ПСН-10Ю, ПП-А/3. Мультимедийный проектор Acer X1111 Посадочных мест 18
1-226 – Аудитория для лекционных, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория электротехники и основ электроники 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Мультимедийный проектор переносной BenQ PB2250, ноутбук ACER Aspire 3692WLMi. Доска меловая. Посадочных мест 24.
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Периодические издания по направлению подготовки. Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт. Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт. монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт. Посадочных мест 10 для самостоятельной работы , объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet с доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн», СПС «КонсультантПлюс: ВерсияПроф».
Аудитория № 1-314а- помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский р-н, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19.	Хранение и профилактическое обслуживание учебного оборудования, используемого при проведении лабораторных работ по дисциплине.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.