

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 23.08.2023 16:40:31
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе
Пятигорского института (филиал) СКФУ
М.В. Мартыненко
«__» _____ 20__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ**

Направление подготовки
Направленность (профиль)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Передача и распределение электрической энергии в си-
стемах электроснабжения

Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется в 7 семестре

заочная
2022 г

Разработано:

Старший преподаватель кафедры физики,
электротехники и электроэнергетики

(должность разработчика)

Елисеева А.А.

(Ф.И.О.)

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Пятигорск 2022 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Электрические станции и подстанции» состоит в изучение электрооборудования и схем электрических соединений электростанций и подстанций, подготовка обучающихся к проведению различных мероприятий, направленных на повышение их надежности.

Задачей дисциплины обеспечение необходимого уровня освоения содержания дисциплины, формирование профессиональных компетенций выпускника.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электрические станции и подстанции» относится к дисциплинам вариативной части учебного плана Б1.В.01- Б1.В.16.05 ОП ВО подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Её освоение происходит в 7 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения	ИД-1 _{ПК-1} Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения	Знает схемо-техническое исполнение электрооборудования станций и подстанций; современные аналитические методы и модели комплексного инженерного анализа. Умеет обосновывать технические решения при разработке схем распределения и передачи электрической энергии; применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задач.
	ИД-2 _{ПК-1} Выбирает типовые проектные решения систем электроснабжения	Владеет навыками правильно выбирать электрические схемы станций и подстанций с учетом особенностей их работы и требований потребителей.
ПК-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения	ИД-1 _{ПК-2} Рассчитывает параметры электрооборудования систем электроснабжения	Знает общие закономерности производства, передачи и распределения электрической энергии; основные конструктивные и режимные особенности электрических станций (тепловых, атомных, гидравлических) и подстанций, распределительных сетей.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

		Умеет рассчитывать основные параметры схем электрических станций и подстанций, учитывать особенности режимов работы различных станций и подстанций.
	ИД-2 _{ПК-2} Рассчитывает режимы работы систем электроснабжения	Владеет навыками расчёта параметров оборудования станций и подстанций; методами расчета токов короткого замыкания симметричного и несимметричного режимов.

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	6	162	
Из них аудиторных:		12	
Лекций		4,5	
Практических занятий		4,5	
Лабораторных работ		3	3
Самостоятельной работы		143,25	
Формы контроля:			
Экзамен		6,75	
Курсовой проект			

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

3.1. Тематический план дисциплины (модуля)								
№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации		
7 семестр								
1	Тема 1. Классификация электрических станций, технологий	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	1,5	1,5	—	—	9,75	

Сертификат:
Владелец:

12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

2	Тема 2. Оборудование подстанции. Общие технические требования.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	—	—	—	—	7,5
3	Тема 3. Потребление электрической энергии. Требования к качеству энергии и надёжности электроснабжения.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	—	—	1,5	—	7,5
4	Тема 4. Графики электрических нагрузок.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	—	—	—	—	7,5
5	Тема 5. Режимы работы нейтрали в электрических системах.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	1,5	1,5	—	—	9
6	Тема 6. Аварийные режимы работы электрических систем.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	—	—	—	—	7,5
7	Тема 7. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	—	—	1,5	—	7,5
8	Тема 8. Короткие замыкания в электроустановках.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	—	—	—	—	7,5
9	Тема 9. Принципы построения схем электрических соединений энергообъектов.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	—	—	—	—	7,5
10	Тема 10. Типизация и унификация главных схем электрических соединений подстанций.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	1,5	1,5	—	—	9
11	Тема 11. Типовые схемы электрических соединений подстанций. Рекомендации по выбору главных схем электрических соединений подстанций.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	—	—	—	—	7,5
12	Тема 12. Электрические аппараты и токоведущие части.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	—	—	—	—	7,5
13	Тема 13. Требования к качеству электроснабжения.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	—	—	—	—	7,5

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

14	Тема 14. Конструктивное исполнение распределительных устройств.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	—	—	—	—	9
15	Тема 15. Мониторинг и диагностика оборудования подстанций.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	—	—	—	—	7,5
16	Тема 16. Системы измерения, контроля, сигнализации и управления.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	—	—	—	—	7,5
17	Тема 17. Заземляющие устройства электроустановок. Молниезащита подстанций.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	—	—	—	—	7,5
18	Тема 18. Определение стоимости электросетевого строительства.	ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	—	—	—	—	9
Итого за 7 семестр:			4,5	4,5	3	—	143,25
Итого:			4,5	4,5	3	—	143,25

5.2. Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
1	Тема 1. Классификация электрических станций, технологический процесс получения электроэнергии на электростанциях. Виды электрических станций. Технологический процесс получения электроэнергии на электрических станциях. Теплофикационные электрические станции (ТЭЦ). Газотурбинные электростанции. Атомные электростанции. Дизельные и геотермальные электростанции. Гидроэлектрические станции.	1,5	
2	Тема 2. Оборудование подстанции. Общие технические требования. Общие сведения. Классы напряжения электрооборудования. Климатическое исполнение. Нормальные условия эксплуатации.		
3	Тема 3. Потребление электрической энергии. Требования к качеству энергии и надёжности электроснабжения. Потребление электрической энергии. Требования к качеству электрической энергии. Основные понятия, термины и определения электрического оборудования. Графиче-		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	ское изображение электрических элементов подстанции. Цветовое исполнение классов напряжения.		
4	Тема 4. Графики электрических нагрузок. Классификация графиков нагрузок. Суточные графики нагрузок. Построение годового графика нагрузки по продолжительности. Техничко-экономические показатели определяемые из графиков нагрузки.		
5	Тема 5. Режимы работы нейтрали в электрических системах. Общие положения. Трехфазные сети с изолированной нейтралью. Трехфазные сети с резонансно-заземленной (компенсированной) нейтралью. Трехфазные сети с эффективно-заземленными нейтральями.	1,5	
6	Тема 6. Аварийные режимы работы электрических систем. Общие положения. Трехфазное короткое замыкание в сети с заземленной нейтралью. Однофазное замыкание на землю. Аварийное снижение частоты в энергосистеме.		
7	Тема 7. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Конструкция и принцип действия силовых трансформаторов. Особенности автотрансформаторов. Режим работы и нагрузочная способность трансформаторов. Режимы работы автотрансформаторов. Режим работы нейтрали трансформатора. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Преобразование исходных графиков нагрузки. Расчет приведенных затрат.		
8	Тема 8. Короткие замыкания в электроустановках. Виды замыкания в электрических сетях. Переходные процессы при коротких замыканиях. Расчет токов короткого замыкания методом относительных единиц. Расчет токов короткого замыкания методом именованных единиц. Электродинамическое действие токов короткого замыкания. Термическое действие токов короткого замыкания. Несимметричные короткие замыкания. Методы ограничения токов короткого замыкания.		
9	Тема 9. Принципы построения схем электрических соединений энергообъектов. Общие сведения и определения. Схемы с однократным принципом подключения присоединений. Схемы с двукратным принципом подключения. Схема многоугольника с		
10	Тема 10. Типизация и унификация главных схем электрических соединений подстанций.	1,5	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
10
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	Подстанция — составная часть схемы ЭЭС. Типы подстанций. Основные требования, предъявляемые к схемам.		
11	Тема 11. Типовые схемы электрических соединений подстанций. Рекомендации по выбору главных схем электрических соединений подстанций. Общие указания по применению типовых схем. Обоснование надежности схем. Указания по применению блочных схем. Указания по применению мостиковых схем, схем «заход-выход» и «треугольник». Указания по применению схем четырехугольника и шестиугольника. Указания по применению схем со сборными шинами и одним выключателем на присоединение. Указания по применению схем со сборными шинами с двумя и «полтора» выключателями на присоединение. Указания по применению схем для КРУЭ. Указания по применению схем распределительных устройств 10(6) кВ. Указания по применению схем подключения компенсирующих устройств. Типовые схемы. Факторы, влияющие на выбор схемы РУВН ПС. Перечень схем РУ 35 кВ. Перечень схем РУ 110 кВ. Перечень схем РУ 220 кВ. Перечень схем РУ 330 кВ. Перечень схем РУ 500 кВ. Перечень схем РУ 750 кВ. Перечень схем РУ 10(6) кВ. линейных регулировочных трансформаторов 35 кВ. синхронных компенсаторов и регулируемых ШКБ 10(6), 35 кВ. Алгоритм выбора схем для РУ 35 кВ. Алгоритм выбора схем для РУ 110 и 220 кВ. Защита от перенапряжений.		
12	Тема 12. Электрические аппараты и токоведущие части. Выбор силовых выключателей и разъединителей. Измерения на электроэнергетических объектах. Выбор измерительных трансформаторов. Выбор токоведущих частей.		
13	Тема 13. Собственные нужды подстанций. Система оперативного постоянного тока. Выбор аккумуляторной батареи. Выбор емкости аккумуляторов. Классификация электроприемников собственных нужд. Схема питания электроприемников собственных нужд. Выбор трансформаторов собственных нужд подстанций. Система заземления.		
14	Тема 14. Конструктивное исполнение распределительных устройств. Распределительным устройствам.		

14 ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	способу компоновки. Конструкция ячеек комплектных распределительных устройств 10(6) кВ. Компоновка распределительных устройств.		
15	Тема 15. Мониторинг и диагностика оборудования подстанций. Диагностика состояния основного и вспомогательного оборудования. Основные методы контроля и диагностики силовых трансформаторов. Системы мониторинга параметров силового оборудования.		
16	Тема 16. Системы измерения, контроля, сигнализации и управления. Электрические измерения на электростанциях и подстанциях. Основные сведения о дистанционном управлении выключателями и сигнализации.		
17	Тема 17. Заземляющие устройства электроустановок. Молниезащита подстанций. Действие электрического тока на человека. Защитные и рабочие заземления. Конструкция заземляющих устройств. Заземляющие устройства подстанций. Расчет заземляющих устройств. Молниезащита подстанции. Расчет молниезащиты.		
18	Тема 18. Определение стоимости электросетевого строительства. Общие положения. Определение укрупненных показателей стоимости подстанций 35–750 кВ. Определение укрупненных показателей стоимости ЛЭП 6–750 кВ.		
	Итого за 7 семестр:	4,5	
	Итого:	4,5	

5.3. Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
1	Лабораторная работа № 1. Ручное/автоматическое управление включением синхронного генератора на параллельную работу по способу самосинхронизации, точной синхронизации, работающего параллельно с электрической системой бесконечной мощности. Изучить управление включением синхронного генератора на параллельную работу по способу самосинхронизации, точной синхронизации, работающего параллельно с электрической системой бесконечной мощности.		
	Лабораторная работа № 2. Ручное/автоматическое управление режимом автономно работающего синхронного генератора.	1,5	1,5

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	Ознакомиться с управлением режимами автономно работающего синхронного генератора.		
3	Лабораторная работа №3. Натурное моделирование установившегося режима работы трансформатора. Приобрести навыки измерения параметров установившегося режима работы трансформатора и электрической сети.		
4	Лабораторная работа №4. Пуск и регулирование реактивной мощности синхронного компенсатора. Приобрести навыки по включению синхронного компенсатора реактивной мощности без нагрузки на валу.		
5	Лабораторная работа №5. Прямой/реакторный пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Исследовать прямой и реакторный пуск асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором.		
6	Лабораторная работа №6. Самозапуск асинхронного электродвигателя. Анализ процесса самозапуска асинхронного электродвигателя.		
7	Лабораторная работа №7. Исследование влияния на статическую устойчивость натурного синхронного генератора вида короткого замыкания в электроэнергетической системе. Исследовать влияние на статическую устойчивость натурного синхронного генератора однофазных, двухфазных и трехфазных коротких замыканий. Исследовать влияние величины тока возбуждения на статическую устойчивость синхронного генератора при перечисленных видах коротких замыканий.	1,5	1,5
8	Лабораторная работа №8. Определение соотношения токов короткого замыкания различных видов при замыкании в одной и той же точке сети, питающейся от источника практически бесконечной мощности. Приобретение навыков опытного определение соотношение токов КЗ различных видов.		
9	Лабораторная работа №9. Диспетчерское управление в электроэнергетических системах. Изучить принципы реализации системы передачи, обработки и отображения сигналов телеизмерений и теле сигнализации и телеуправления.		
Итого за 7 семестр:		3	3
Итого:		3,5	3

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

5.4. Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
1	Практическая работа № 1. Нагрузочная способность проводников. Научиться выполнять выбор сечения проводов по экономической плотности тока.		
2	Практическая работа № 2. Нагрузочная способность трансформаторов. Приобрести навык теплового расчета трансформатора и оценки работы трансформатора в разные периоды времени.	1,5	
3	Практическая работа №3. Проверка проводников на термическую стойкость при коротких замыканиях. Приобрести навык проверки проводников на термическую стойкость при КЗ.		
4	Практическая работа №4. Электродинамические силы в электроустановках. Анализ и расчет электродинамических нагрузок, действующие на шины.		
5	Практическая работа №5. Проверка шинных конструкций на электродинамическую стойкость. Приобрести навыки проверки шинных конструкций.	1,5	
6	Практическая работа №6. Выбор выключателей. Приобрести навык расчета и выбора выключателей.		
7	Практическая работа № 7. Выбор разъединителей. Приобрести навык расчета и выбора разъединителей.		
8	Практическая работа № 8. Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжений. Приобрести навык выбора измерительных трансформаторов тока и напряжений.	1,5	
9	Практическая работа № 9. Выбор токоограничивающих реакторов. Приобрести навык выбора токоограничивающих реакторов.		
	Итого за 7 семестр:	4,5	
	Итого:	4,5	

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

5.5. Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
7 семестр					
ПК-1 ИД-1 _{ПК-1} ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	Самостоятельное изучение литературы по темам №1-18	Собеседование	99,9	11,1	111
	Подготовка к лекциям	Собеседование	0,405	0,045	0,45
	Подготовка к практическим занятиям	Письменный отчет о решении типовых, разноуровневых задач	0,81	0,09	0,9
	Подготовка к лабораторным занятиям	Собеседование	0,81	0,09	0,9
	Выполнение курсового проекта	Презентация проекта	27	3	30
	Итого за 7 семестр:		128,925	14,325	143,25
Итого:		128,925	14,325	143,25	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электрические станции и подстанции» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
 - методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
 - типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины.
- ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина «Электрические станции и подстанции» построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Филиппова, Т.А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем : учеб-ник / Т.А. Филиппова, Ю.М. Сидоркин, А.Г. Русина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - 2-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2016. - 359 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 349-350 - ISBN 978-5-7782-2743-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438316>

2. Кулеева, Л.И. Проектирование подстанции : учебное пособие / Л.И. Кулеева, С.В. Митрофанов, Л.А. Семенова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 111 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 61-63 - ISBN 978-5-7410-1542-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468847>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Немировский, А.Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций : учебное пособие / А.Е. Немировский, И.Ю. Сергиевская, Л.Ю. Крепышева. - 2-е изд. доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 149 с. : ил. - Библиогр.: с. 114 - ISBN 978-5-9729-0207-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493858>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации для подготовки к лабораторным занятиям.
3. Методические рекомендации для выполнения курсового проекта.
4. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.biblioclub.ru> – ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно- библиотечная система IPRbooks

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные справочные системы:

1	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт» – http://docs.cntd.ru/
2	Профессиональные справочные системы «Техэксперт» – http://vuz.kodeks.ru/

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Программное обеспечение:

1	Microsoft Windows Professional Russian Upgrade/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level- лицензия № 61541869 от 15.02.2013. Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 10.01.2023г.
2	Microsoft Office Russian License/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level – лицензия № 61541869 от 15.02.2013 Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 11.04.2023г.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащена оборудованием и техническими средствами обучения. Переносной ноутбук, проектор, доска магнитно-маркерная.
Лабораторные занятия	Лаборатория теоретических основ электротехники, электрических измерений, электроники, электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей с интерактивным мультимедиа оборудованием. Комплект учебно-лабораторного оборудования «Электрические станции и подстанции».
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащена оборудованием и техническими средствами обучения. Переносной ноутбук, проектор, доска магнитно-маркерная.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
1) ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

лицами с ограниченными возможностями здоровья по зрению: для студента с ограниченными возможностями здоровья по зрению: студенту необходимо техническую помощь (помощника ассистента), оказывающего техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается: читатель и оформитель задания, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022