МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета энергетики и систем управления_____А.В. Бурковский
«25» ноября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Надежность систем электроснабжения»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электроснабжение

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2023

Автор программы ст. преподаватель _____/Е.Л. Савельева/

И.о. заведующего кафедрой электромеханических систем и электроснабжения _____/В.П. Шелякин/

Руководитель ОПОП _____/Н.В. Ситников/

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

ознакомить учащихся с принципами и методами оценки показателей надежности систем электроснабжения

1.2. Задачи освоения дисциплины

- развить навыки студентов в оценке показателей надежности систем электроснабжения;
- подготовить учащихся к практическому применению теоретических знаний с учетом особенностей режимов эксплуатации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Надежность систем электроснабжения» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Надежность систем электроснабжения» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи

Компетенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**
ПК-3	знать методики анализа надежности работы систем электроснабжения
	уметь оценивать показатели надежности схем электроснабжения и надежность их работы;
	владеть методиками расчета показателей надежности систем электроснабжения

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Надежность систем электроснабжения» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	36	36

В том числе:		
Лекции	24	24
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Самостоятельная работа	108	108
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	144 4	144 4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	10	10
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Самостоятельная работа	130	130
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	144 4	144 4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основы теории надежности	Основные понятия и определения надежности. Причины и характер отказов объектов. Классификация отказов. Физическая природа отказов основных элементов электрических схем. Средства обеспечения надежности. Пути повышения надежности.	4	2	18	24
2	Показатели	Основные показатели надежности элементов и	4	2	18	24

	надежности	системы. Методы определения надежности. Прогнозирование. Расчет надежности.				
3	Статистические методы контроля показателей надежности систем электроснабжения	Обеспечение надежности на стадии проектирования. Количественные статистики. Статистическое регулирование стабильности. Статистические методики анализа причин ухудшения качества	4	2	18	24
4	Расчеты характеристик надежности	Расчет характеристик надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем. Оптимальное резервирование. Повышение надежности систем электропитания.	4	2	18	24
5	Проектные задачи надежности распределительных электрических сетей и подстанций	Средства обеспечения надежности. Показатель надежности распределительной электрической сети. Этапы проектирования. Факторы, влияющие на надежность. Учет системных факторов.	4	2	18	24
6	Эксплуатационные задачи надежности и их решение	Генерирующая часть системы. Электрические сети. Роль персонала и автоматизированной системы диспетчерского управления в обеспечении надежности	4	2	18	24
		Итого	**24**	**12**	**108**	**144**

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основы теории надежности	Основные понятия и определения надежности. Причины и характер отказов объектов. Классификация отказов. Физическая природа отказов основных элементов электрических схем. Средства обеспечения надежности. Пути повышения надежности.	2	-	20	22
2	Показатели надежности	Основные показатели надежности элементов и системы. Методы определения надежности. Прогнозирование. Расчет надежности.	2	-	20	22
3	Статистические методы контроля показателей надежности систем электроснабжения	Обеспечение надежности на стадии проектирования. Количественные статистики. Статистическое регулирование стабильности. Статистические методики анализа причин ухудшения качества	2	1	21	24
4	Расчеты характеристик надежности	Расчет характеристик надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем. Оптимальное резервирование. Повышение надежности систем электропитания.	-	1	23	24
5	Проектные задачи надежности распределительных электрических сетей и подстанций	Средства обеспечения надежности. Показатель надежности распределительной электрической сети. Этапы проектирования. Факторы, влияющие на надежность. Учет системных факторов.	-	1	23	24
6	Эксплуатационные задачи надежности и их решение	Генерирующая часть системы. Электрические сети. Роль персонала и автоматизированной системы диспетчерского управления в обеспечении надежности	-	1	23	24
		Итого	**6**	**4**	**130**	**140**

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	знать методики анализа надежности работы систем электроснабжения	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь оценивать показатели надежности схем электроснабжения и надежность их работы;	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методиками расчета показателей надежности систем электроснабжения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения, 10 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-3	знать методики анализа надежности работы систем электроснабжения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь оценивать показатели надежности схем электроснабжения и надежность их работы;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методиками расчета показателей надежности систем	Решение прикладных задач в конкретной	Задачи решены в полном объеме и	Продемонстрирован верный ход решения всех,	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве	Задачи не решены

	электроснабжения	предметной области	получены верные ответы	но не получен верный ответ во всех задачах	задач	

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1.Надежность элемента системы (согласно теории надежности) зависит от . . .

a. надежности других элементов системы
b. надежности составляющих элемент частей
c. показателей надежности системы в целом
d. функциональной роли и места элемента в системе

2.Событие, заключающееся в переходе объекта из работоспособного в предельное состояние называется …. Выберите один ответ.

a. сбой
b. ресурсный отказ
c. дефект
d. повреждение

3.Вероятность того, что объект (или система) окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени называется

a. опасность планового ремонта
b. опасность аварийного ремонта
c. коэффициент готовности
d. коэффициент отказа

4.Надежность системы (совокупности взаимосвязанных объектов, предназначенных для решения определенного круга задач) . . . Выберите один ответ.

a. зависит от надежности системы в характерных режимах работы

b. не зависит от надежности составляющих систему элементов
c. определяется надежностью составляющих систему элементов

5.Сохраняемость – это свойство объекта .... Выберите один ответ.

a. переходить в неработоспособное состояние только при хранении более 1 месяца
b. сохранять работоспособное состояние при транспортировке не более чем на 100км
c. сохранять исправное состояние при транспортировке и (или) хранении
d. сохранять работоспособное состояние при транспортировки и (или) хранении

6.Свойство объекта сохранять работоспособное состояние непрерывно в течении некоторого времени или наработки это …

a. сохраняемость
b. долговечность
c. безотказность
d. ремонтопригодность

7.Нарушение работоспособного состояния, обнаруженное при профилактическом осмотре или наладке называется

a. повреждение
b. сбой
c. ресурсный отказ
d. дефект

8.Событие, заключающееся в нарушении исправного состояния. при сохранении работоспособного состояния, называется ….

a. повреждение

b. дефект
c. ресурсный отказ
d. сбой

9.При расчете надежности СЭС, при совмещении планово-предупредительных ремонтов электротехнического и технологического оборудования, …

a. необходимо учитывать состояние планово-предупредительного ремонта электротехнического оборудования, если длительность ремонта превышает 10 часов
b. нахождение элементов СЭС в состоянии планово-предупредительного ремонта можно не учитывать, если продолжительность ремонта электротехнического оборудования не превышает 1 час
c. можно не учитывать нахождение элементов СЭС в состоянии планово-предупредительного ремонта
d. необходимо учитывать состояние планово-предупредительного ремонта электротехнического оборудования

10.Неработоспособное состояние системы электроснабжения наиболее часто описывается методом

a. минимальных сечений
b. максимальных сечений
c. максимальных путей
d. минимальных путей.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определить соответствие углеродистой стали требованиям стандарта на качественную сталь. Весовые коэффициенты неизвестны, либо в них нет необходимости.

Показатели качества	Числовое значение показателя сталь	ГОСТ	Результат сравнения по шкале отношений
Предел текучести, Н/мм2	352 ↑	323	1,1
Ударная вязкость, Дж/м2	6↑	5	1,2
Содержание серы, %	0,04	0,04	1,0
Содержание фосфора, %	0,08↑	0,07	1,1
Допустимое отклонение содержания углерода, %	±0,01	±0,01	1,0
Допустимое отклонение содержания кремния, %	±0,02↑	±0,03	1,5
Допустимое отклонение содержания марганца, %	±0,03	±0,03	1,0

2. Проводятся испытания 400 изделий. По истечении 3000 часов работы отказало 200 изделий, еще через 100 часов отказало 100 изделий. Оценить вероятности безотказной работы, вероятности отказов, за указанные

интервалы времени, а также максимальные частоту и интенсивность отказов.

3. Произвести оценку вероятности безотказной работы и среднюю наработку до первого отказа однофазного асинхронного двигателя малой мощности для двух промежутков времени его работы 1000 . 1 t = ч и 3000 . 2 t = ч , по известной средней статической величине интенсивности отказов двигателей данного типа $\lambda = 20\times10^{-6}$ ч$^{-1}$.

4. На испытания было поставлено 40 двигателей, через 1000 часов отказало 10 двигателей, через 2000 часов отказало еще 5 двигателей, а через 3000 часов отказало еще 25 двигателей. Оценить среднюю статистическую интенсивность отказов и среднее время наработки на отказ.

5. При испытании партии однотипных двигателей, происходящие внезапные отказы отдельных двигателей устранялись. Полученные данные сведены в таблицу. Определить время восстановления ($T_В$), интенсивность восстановления (μ) и ремонтопригодность $P_В$ (t) , для заданного времени работы по восстановлению t_1 = 2 ч, t_2 = 4 ч, t_3= 8 ч.

6. Определить вероятность безотказной работы машины постоянного тока, состоящей из коллекторного – щеточного ($p_к$ = 0,92), и подшипниковых узлов ($p_п$ = 0,95), обмоток якоря ($p_я$ = 0,99) и возбуждения ($p_в$ = 0,99).

7. Ожидаемая интенсивность внезапных отказов для партии двигателей типа АПН (асинхронные двигатели повышенной надежности) равна 40×10^{-6} $ч^{-1}$. Проведение испытаний должно быть прекращено при появлении 4*x* отказов. Какое количество двигателей должно быть поставлено на испытания, если длительность испытаний не должна быть более 1000 часов.

8. Определить $P_{III}(t)$ и $T_{ср}$ двигателя в период износа при $T_р$ =12000 *ч*., если известно, что для периода нормальной эксплуатации λ=15*10 $^{-6}ч^{-1}$, σ =2000 *ч*. Расчёты выполнить для *t* =8000, 10000, 12000 *ч*.

9. Построить гистограмму интенсивностей отказов и установить в каком периоде эксплуатации находится партия асинхронных двигателей, из которой на испытания взята выборка равная 40 шт. Результаты испытаний сведены в таблице.

10. Необходимо выделить наиболее дефектоносные узлы изделия, для того чтобы подобрать методику испытаний и наиболее быстро обнаружить «узкие места». По данным рекламаций определяем число дефектов, приходящихся на каждый *i*-й агрегат (n_i). Общее число дефектов берём равным 100 (*N*=100).

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных

задач

1. В энергосистеме, при повышении тока нагрузки на 20% от номинального, выключатель должен разорвать цепь и отключить часть потребителей. Вероятность безотказной работы масляного выключателя P = 0,98. Определить надежность отключения потребителей при двух однотипных выключателях соединенных электрически последовательно.

2. В бытовых электротехнических приборах (телевизоры и др.) устанавливаются два предохранителя в фазе и в нулевом проводе. Это увеличивает надежность срабатывания предохранителей .....? (Закончить предложение)

3. Для резервирования надежности вентиляционных систем, работающих в непрерывном режиме, устанавливают несколько двигателей. Известно, что вероятность безотказной работы асинхронных двигателей после 5000 часов их непрерывной работы составляет 0,3. Определить необходимое число двигателей для обеспечения требуемой надежности работы вентиляционной системы равной 0,5.

4. Рассчитать в общем виде логико-вероятностным методом показатели надежности Т и Тв системы электроснабжения конкретного потребителя в схемах электроснабжения, приведенных на рисунках. Показатели надежности элементов системы электроснабжения (μ_i и q_i) заданы.

5. Допустим, что на испытании находилось 1 000 однотипных предохранителей. Число отказавших предохранителей учитывалось через каждые 1 000 час работы. Данные об их отказах сведены в таблицу. Требуется определить вероятность безотказной работы, частоту отказов и интенсивность отказов в функции времени, построить графики этих функций. Необходимо также найти среднюю наработку до первого отказа.

6. Задача. Известно, что интенсивность отказов $\lambda = 0{,}02$ ч$^{-1}$, а среднее время восстановления tв=10 час. Требуется вычислить функцию и коэффициент готовности изделия.

7. Интенсивность отказов изделия $\lambda = 0{,}82 \cdot 10^{-3}$ ч = const. Необходимо найти вероятность безотказной работы в течение 6 ч полета самолета P(6), частоту отказов f(100) при t =100 ч и среднюю наработку до первого отказа Тср.

8. Допустим, что на испытании находилось 1 000 однотипных предохранителей. Число отказавших предохранителей учитывалось через каждые 1 000 час работы. Данные об их отказах сведены в таблицу. Требуется определить вероятность безотказной работы, частоту отказов и интенсивность отказов в функции времени, построить графики этих

функций. Необходимо также найти среднюю наработку до первого отказа.

9. Для узла нагрузки схемы (рис.) требуется определить вероятность отказа системы с учетом преднамеренных отключений элементов, если заданы вероятности отказов каждого элемента, вероятности из преднамеренных отключений, а так же коэффициенты, учитывающие уменьшение вероятности отказов, вследствие того, что возможно наложение аварии оставшейся части схемы на преднамеренное отключение элемента. Преднамеренные отключения элементов не совмещаются.

10. Потребитель получает электроэнергию от двух источников питания. Каждая цепь может пропустить всю необходимую мощность. Параметры потоков отказов и преднамеренных отключений элементов системы электроснабжения, средние времена восстановления и длительность преднамеренных отключений приведены в табл. Определить параметр потока отказов систеы электроснабжения, среднее время безотказной работы, среднюю вероятность отказа, среднее время восстановления, а так же недоотпуск электроэнергии за год, считая, что средняя кодовая мощность потребителя P=30МВ..Надежность источников питания не учитывать.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к зачету с оценкой

1. В чем сходство и различие между техническими характеристиками и показателями качества систем электроснабжения?
2. Назовите характерные нормальные и аварийные режимы работы технической системы.
3. Дайте определение кратности резервирования и поясните ее влияние на надежность технической системы.
4. Как вычисляются комплексные показатели качества?
5. Перечислить подгруппы показателей надежности.
6. Особенности периода приработки, основного периода эксплуатации и периода старения технического изделия.
7. Как определяется вероятность безотказной работы в период старения?
8. Структурная схема надежности систем электроснабжения.
9. По какому закону растет интенсивность отказов в период старения.
10. Какая математическая зависимость между наработкой на отказ и интенсивностью отказа в основной период эксплуатации.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 5 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент

набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы теории надежности	ПК-3	Тест
2	Показатели надежности	ПК-3	Тест
3	Статистические методы контроля показателей надежности систем электроснабжения	ПК-3	Тест
4	Расчеты характеристик надежности	ПК-3	Тест, контрольная работа
5	Проектные задачи надежности распределительных электрических сетей и подстанций	ПК-3	Тест, контрольная работа
6	Эксплуатационные задачи надежности и их решение	ПК-3	Тест, контрольная работа

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 20 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Мировая энергетика – 2050 Белая книга [Электронный ресурс]/ В.В. Бушуев [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Энергия, 2011 – 355 с. – Доступ: http://www.iprbookshop.ru/8746. – ЭБС «IPRbooks».

2 Малафеев, С.И. Надежность электроснабжения: учебное пособие / С.И. Малафеев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1876-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/101833

3 Электрические станции и сети [Электронный ресурс]: сборник нормативных документов/ – Электрон. текстовые данные. – М.: ЭНАС, 2013 – 720 с. – Доступ: http://www.iprbookshop.ru/17820. – ЭБС «IPRbooks».

4 Дубинский Г. Н. Наладка устройств электроснабжения напряжением свыше 1000 вольт [Электронный учебник] : учебное пособие / Дубинский Г. Н.. - СОЛОН-ПРЕСС, 2009 - 416 с. - Режим доступа: http://iprbookshop.ru/8670

5 Назарычев А. Н. Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей [Электронный учебник] : учебное пособие / Назарычев А. Н.. - Инфра-Инженерия, 2006 – Режим доступа: http://iprbookshop.ru/5073

6 Почаевец В. С. Защита и автоматика устройств электроснабжения

[Электронный учебник] : учебник / Почаевец В. С.. - Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013 - 191 с. – Режим доступа: http://iprbookshop.ru/16196

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

8.2.1 Программное обеспечение

– Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic

– OpenOffice;

– Adobe Acrobat Reader

– Internet explorer;

– SMath Studio;

8.2.4 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

– Российское образование. Федеральный портал. http://www.edu.ru/

– Образовательный портал ВГТУ https://education.cchgeu.ru/

8.2.5 Информационные справочные системы

– http://window.edu.ru

– https://wiki.cchgeu.ru/

8.2.6 Современные профессиональные базы данных

– ФГУП «Стандартинформ». Адрес ресурса:

http://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/

– Netelectro Новости электротехники, оборудование и средства

автоматизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления.

Адрес ресурса: https://netelectro.ru/

– Marketelectro Отраслевой электротехнический портал. Представлены

новости отрасли и компаний, объявления, статьи, информация

о мероприятиях, фотогалерея, видеоматериалы, нормативы и стандарты,

библиотека, электромаркетинг. Адрес ресурса: https://marketelectro.ru/

– БАЗА ДАННЫХ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕТЯМ и

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ URL: https://online-electric.ru/dbase.php

– База данных ГОСТов по энергетике. Адрес ресурса:

https://www.ruscable.ru/doc/docgost/

– Единая система конструкторской документации. URL:

https://standartgost.ru/0/2871-edinaya_sistema_konstruktorskoy_dokumentatsii

– Чертежи.ru Адрес ресурса: https://chertezhi.ru/

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная мультимедийная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Натурные лекционные демонстрации в виде муляжей.

Библиотека.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Надежность систем электроснабжения» .

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета надежности. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Контроль усвоения материала дисциплины производится тестированием и решением задач.

Вид учебных занятий	Деятельность 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. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП