Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Заболотни Галина Ивановна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 07.11.2023 00:14:08
Уникальный программный ключ:
476db7d4acccb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
_____ / Г.И. Заболотни
"_____" _____ 20____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.01.06 «Надежность электроснабжения»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2020
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2020

Б1.В.ДВ.01.01.06 «Надежность электроснабжения»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	А.Г Сорокин
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Е.М. Шишков, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Е.М. Шишков, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 14
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 14
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 15
9. Методические материалы 17
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 18

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	ПК-1.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	Владеть методами расчета параметров надежности электроснабжения и выбора оптимального варианта схемы и электрооборудования
			Знать принципы обеспечения высокого уровня надежности электроснабжения
			Уметь проектировать и применять в эксплуатации систему мероприятий и соответствующее электрооборудование, позволяющее обеспечить требуемый уровень надежности электроснабжения

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-1	Общая энергетика; Основы экономики; Практико-ориентированный проект; Проектирование электрических сетей; Проектирование электроэнергетических систем; Производственная практика: проектная практика; Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; Системы электроснабжения; Технологическая часть электрических станций; Экономика электроэнергетики; Электрическая часть ТЭЦ и подстанций систем электроснабжения; Электрическая часть электростанций и подстанций; Электробезопасность; Электроснабжение; Электроэнергетические системы и сети	Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Дальние линии электропередачи сверхвысокого напряжения; Надежность электроэнергетических систем; Основы эксплуатации электрооборудования электроэнергетических систем; Проектирование электроэнергетических систем; Режимы работы электрооборудования электроэнергетических систем; Системы электроснабжения; Электрическое освещение; Электромагнитная совместимость в электроэнергетике; Электротехнологические промышленные установки; Энергоснабжение	

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	8 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	56	56
Лабораторные работы	28	28
Лекции	14	14
Практические занятия	14	14
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	88	88
подготовка к лабораторным работам	36	36
подготовка к практическим занятиям	30	30
подготовка к экзамену	22	22
Контроль	36	36
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

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

учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основы теории надежности	6	4	12	39	61
2	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	8	24	2	49	83
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	14	28	14	88	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
8 семестр				
1	Основы теории надежности	Тема 1. 1 Основные понятия и характеристики надежности.	Отказ. Критерий отказа. Надежность. Свойства надежности. Надежность и качество. Средства обеспечения надежности.	2
2	Основы теории надежности	Тема 1. 1 Основные понятия и характеристики надежности.	Единичные и комплексные показатели надежности. Показателями свойства безотказности невосстанавливаемого и восстанавливаемого объектов. Показатели свойства ремонтопригодности. Коэффициенты готовности и технического использования. Основные показатели надежности элементов и систем.	2
3	Основы теории надежности	Тема 1.2 Методы определения надежности.	Методы определения надежности. Методы прогнозирования надежности. Расчеты надежности систем. Этапы в расчетах надёжности. Методы представления функционально-структурных связей элементов системы. Методы расчетов вероятностных характеристик системы. Логико-вероятностного метод. Экспери-ментальные методы определения надежности.	2
4	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Тема 2. 1 Общая постановка проблемы надежности электроэнергетических систем и стратегия ее решения.	Основные положения системного подхода к определению надежности. Критерий оптимальной надежности. Иерархия основных задач надежности. Ущербом от перерывов элек-троснабжения. Модели надежности систем.	2

5	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Тема 2. 2 Структура энергосистемы и ее моделирование	Резервы генерирующей мощности. Средства обеспечения надежности системообразующей части ЭЭС. Показатели надежности распределительной электрической сети. Модели надежности элементов ЭСС. Показателях надежности сети и ее элементов. Способы моделирования структуры электрической сети.	2
6	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Тема 2. 3 Проектные задачи надежности распределительных электрических сетей и их решение	Задачи проектирования распределительных электрических сетей. Основные системные факторы, влияющие на надежность сети. Основные влияющие на надежность факторы в модели сети. Возможностями системы управления для обеспечения надежности сети.	2
7	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Тема 2. 4 Эксплуатационные задачи надежности и их решение	Критерии надежности при эксплуатации и проектировании. Основные средства обеспечения надежности при эксплуатации системы. Временные этапы решения задач оценки надежности при эксплуатации системы. Задачи надежности при эксплуатации сетей. Методы определения надежности при решении эксплуата-ционных задач. Ограничения на выбор схемы коммутации сети при планировании в эксплуатации по условиям надежности. Надежность персонала.	2
			Итого за семестр:	**14**
			Итого:	**14**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
8 семестр				
1	Основы теории надежности	Определение показателей надежности элементов по опытным данным.	Постановка задачи. Разбиение статистических данных на группы вручную и построение. гистограммы частот. Расчет статистических показателей. Группировка данных в виде таблицы распределения частот. Гистограмма частот. Выбор среди них наиболее подходящего к исходным данным по критерию хи-квадрат. График гистограммы и всех рассмотренных кривых распределений	2
2	Основы теории надежности	Исследование надежности и риска нерезервированной технической системы.	Определение показателей надежности системы. Определение риска системы по точной формуле. Исследование функции риска. Полу-чение графика функции риска. Представление функции риска в виде таблицы. Определение критического времени работы системы.	2

3	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании с постоянно включенным резервом.	Исследование эффективности структурного резервирования. Оценка выигрыша надежности по среднему времени безотказной работы. Оценка выигрыша надежности по вероятности отказа системы. Исследование свойств интенсивности отказа резервированной системы. Сравнительный анализ структурного и нагрузочного резервирования. Исследование влияния последействия отказов на эффективность структурного резервирования.	2
4	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании замещением.	Исследование эффективности структурного резервирования замещением при идеальном автомате контроля и коммутации. Оценка выигрыша надежности по вероятности отказа. Оценка выигрыша надежности по среднему времени безотказной работы системы. Исследование влияния автомата контроля и коммутации на эффективность резервирования замещением. Исследование свойств интенсивности отказа резервированной системы.	2
5	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Исследование надежности и риска восстанавливаемой нерезервированной системы.	Определение наработки на отказ системы. Исследовать функцию и коэффициент готовности системы. Выполнить анализ риска системы.	2
6	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Исследование надежности и риска резервированной восстанавливаемой системы.	Вероятность безотказной работы резервированных систем. Среднее время безотказной работы резервированных систем. Техногенный риск исходной системы и резервированных систем при различных характеристиках обслуживания.	2
7	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Исследование надежности информационной восстанавливаемой системы	Информационная система с N обслуживающими органами; Вероятность принятии на обслуживание заявки в произвольный момент времени. Интенсивность потока заявок на обслуживание;	2
8	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Исследование надежности информационной восстанавливаемой системы	Интенсивность обслуживания заявки. Число обслуживающих органов, обеспечивающих заданное значение длительности переходных процессов в информационной системе. Функция готовности системы.	2
9	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Исследование надежности технических систем с учетом их физической реализуемости.	Виды законов распределения времени до отказа; неодновременность работы элементов системы; последействия отказов. Вероятность безотказной работы системы при отсутствии и при наличии последействия отказов. Среднее время безотказной работы системы при отсутствии и при наличии последействия отказов.	2

10	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Исследование надежности технических систем с учетом их физической реализуемости.	Вероятность безотказной работы дублированной системы при отсутствии и при наличии последействия отказов. Среднее время безотказной работы дублированной системы при отсутствии и при наличии последействия отказов.	2
11	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Анализ влияния профилактики на надежность технической системы.	Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение, времени восстановления системы без профилактики.	2
12	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Анализ влияния профилактики на надежность технической системы.	Системы без профилактики: функцию готовности системы; среднее суммарное число отказов системы; средняя суммарная наработка системы. Система с профилактикой: коэффициент готовности, наработка на отказ и среднее время восстановления.	2
13	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Выбор аварийного резерва мощности в ЭЭС.	Надежности генерирующих источников концентрированных систем. Методы расчета оптимального аварийного резерва, их достоинства и недостатки. Влияние увеличения единичной мощности агрегата на надежность системы.	2
14	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Определение математического ожидания недоотпуска электроэнергии.	Основные средства обеспечения надежности при эксплуатации системы. Временные этапы решения задач оценки надежности при экс-плуатации системы. Основные задачи надежности при эксплуатации генерирующего оборудования системы. Задачи надежности при экс-плуатации сетей.	2
			Итого за семестр:	**28**
			Итого:	**28**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
8 семестр				
1	Основы теории надежности	Определение основных показателей надежности нерезервированных невосстанавливаемых систем.	Единичные и комплексные показатели надежности. Показатели свойства безотказности невосстанавливаемых объектов и систем.	2

2	Основы теории надежности	Расчет показателей надежности резервированных невосстанавливаемых систем.	Общее резервирование с постоянно включенным резервом. Общее резервирование замещением. Раздельное резервирование. Резервирование с дробной кратностью. Скользящее резервирование.	2
3	Основы теории надежности	Расчет показателей надежности нерезервированных восстанавливаемых систем.	Надежность восстанавливаемой системы как одного элемента. Постоянные интенсивности отказа и восстановления. Нормальные законы распределения времени до отказа и времени восстановления. Произвольные интенсивности отказа и восстановления.	2
4	Основы теории надежности	Расчет показателей надежности нерезервированных восстанавливаемых систем.	Показатели надежности восстанавливаемой системы, состоящей из n элементов. Экспоненциальный закон распределения времени до отказа и времени восстановления элементов. Экспоненциальный закон распределения времени до отказа и произвольный закон времени восстановления элементов. Произвольные законы распределения времени до отказа и времени восстановления элементов.	2
5	Основы теории надежности	Расчет показателей надежности резервированных восстанавливаемых систем.	Методы расчета надежности систем при экспоненциальных законах распределения отказов и восстановлений. Методы расчета надежности систем при произвольных законах распределения отказов и восстановлений.	2
6	Основы теории надежности	Расчет показателей надежности резервированных восстанавливаемых систем.	Дублированная система с постоянно включенным резервом. Дублированная система с резервом замещением. Назначенный приоритет обслуживания. Дублированная система с облегченным резервом. Нестационарные показа¬ели надежности.	2
7	Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Расчет показателей надежности схем, имеющих перемычки.	Расчеты надежности систем. Этапы в расчетах надёжности. Методы представления функционально-структурных связей элементов системы. Методы расчетов вероятностных характе-ристик системы.	2
			Итого за семестр:	**14**
			Итого:	**14**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
8 семестр			

Основы теории надежности	Подготовка к практическим занятиям	Единичные и комплексные показатели надежности. Показатели свойства безотказности невосстанавливаемых объектов и систем.	4
Основы теории надежности	Подготовка к лабораторным занятиям	Определение показателей надежности элементов по опытным данным. Постановка задачи. Разбиение статистических данных на группы вручную и построение. гистограммы частот. Расчет статистических показателей. Группировка данных в виде таблицы распределения частот. Гистограмма частот. Выбор среди них наиболее подходящего к исходным данным по критерию хи-квадрат. График гистограммы и всех рассмотренных кривых распределений.	5
Основы теории надежности	Подготовка к практическим занятиям	Общее резервирование с постоянно включенным резервом.Общее резервирование замещением. Раздельное резервирование. Резервирование с дробной кратностью. Скользящее резервирование.	4
Основы теории надежности	Подготовка к практическим занятиям	Надежность восстанавливаемой системы как одного элемента. Постоянные интенсивности отказа и восстановления. Нормальные законы распределения времени до отказа и времени восстановления. Произвольные интенсивности отказа и восстановления.	4
Основы теории надежности	Подготовка к лабораторным занятиям	Исследование надежности и риска нерезервированной технической системы. Определение показателей надежности системы. Определение риска системы по точной формуле. Исследование функции риска. Получение графика функции риска. Представление функции риска в виде таблицы. Определение критического времени работы системы.	5
Основы теории надежности	Подготовка к практическим занятиям	Показатели надежности восстанавливаемой системы, состоящей из n элементов. Экспо-ненциальный закон распределения времени до отказа и времени восстановления элементов. Экспоненциальный закон распределения времени до отказа и произвольный закон времени восстановления элементов. Произвольные законы распределения времени до отказа и времени восстановления элементов.	4

Основы теории надежности	Подготовка к практическим занятиям	Методы расчета надежности систем при экспоненциальных законах распределения отказов и восстановлений. Методы расчета надежности систем при произвольных законах распределения отказов и восстановлений.	4
Основы теории надежности	Подготовка к лабораторным занятиям	Исследование свойств структурно резервированных систем при общем резервировании замещением. Исследование эффективности структурного резервирования замещением при идеальном автомате контроля и коммутации. Оценка выигрыша надежности по вероятности отказа. Оценка выигрыша надежности по среднему времени безотказной работы системы. Исследование влияния автомата контроля и коммутации на эффективность резервирования замещением. Исследование свойств интенсивности отказа резервированной системы.	5
Основы теории надежности	Подготовка к практическим занятиям	Дублированная система с постоянно включенным резервом. Дублированная система с резервом замещением. Назначенный приоритет обслуживания. Дублированная система с облегченным резервом. Нестационарные показатели надежности.	4
Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Подготовка к лабораторным занятиям	Исследование надежности и риска восстанавливаемой нерезервированной системы. Определение наработки на отказ системы. Исследовать функцию и коэффициент готовности системы. Выполнить анализ риска системы.	5
Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Подготовка к лабораторным занятиям	Исследование надежности и риска резервированной восстанавливаемой системы. Вероятность безотказной работы резервированных систем. Среднее время безотказной работы резервированных систем. Техногенный риск исходной системы и резервированных систем при различных характеристиках обслуживания.	5

Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Подготовка к лабораторным занятиям	Исследование надежности информационной восстанавливаемой системы. Информационная система с N обслуживающими органами; Вероятность принятии на обслуживание заявки в произвольный момент времени. Интенсив-ность потока заявок на обслуживание; Интенсивность обслуживания заявки. Число обслуживающих органов, обеспечивающих заданное значение длительности переходных процессов в информационной системе. Функция готовности системы.	5
Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Подготовка к лабораторным занятиям	Исследование надежности технических систем с учетом их физической реализуемости. Виды законов распределения времени до отказа; неодновременность работы элементов системы; последействия отказов. Вероятность безотказной работы системы при отсутствии и при наличии последействия отказов. Среднее вре¬мя безотказной работы системы при отсутст-вии и при наличии последействия отказов. Вероятность безотказной работы дублированной системы при отсутствии и при наличии последействия отказов. Среднее время безотказной работы дублированной системы при отсутствии и при наличии последействия отказов.	6
Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Подготовка к практическим занятиям	Расчеты надежности систем. Этапы в расчетах надёжности. Методы представления функционально-структурных связей элементов системы. Методы расчетов вероятностных характеристик системы.	6
Задачи надежности систем электроснабжения и их решение	Подготовка к экзамену	Материал всех разделов	22
		Итого за семестр:	**88**
		Итого:	**88**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		

1	Барботько, А.И. Надежность технических систем и техногенный риск : практикум / А. И. Барботько, В. А. Кудинов .- 3-е изд., перераб. и доп..- Старый Оскол, ТНТ, 2018.- 203 с.	Электронный ресурс
2	Данилушкин, В.А. Методы расчета надежности систем электроснабжения : учеб. пособие / В. А. Данилушкин, Э. А. Лосев, С. Ф. Миронов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2015.- 90 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Гук, Ю.Б. Теория и расчет надежности систем электроснабжения / Ю.Б.Гук,Н.А.Казак,А.В.Мясников;Под ред.Р.Я.Федосенко.- М., Энергия, 1970.- 177 с.	Электронный ресурс
4	Теория надежности. Статистические модели : учеб.пособие / А. В. Антонов [и др.].- М., Инфра-М, 2017.- 575 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Adobe Reader	Adobe Systems (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	LibreOffice	The Document Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое
3	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
4	Microsoft Windows	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
5	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	АО «Лаборатория Касперского» (Отечественный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (полные тексты научных статей из журналов)	http://cyberleninka.ru/search	Ресурсы открытого доступа

2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	База данных международных индексов научного цитирования Web of Science	http://www.webofknowledge.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
4	ВИНИТИ	http://www2.viniti.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

403 (учебный корпус)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Специализированная мебель: 19 ученических столов (2 пос. места), 19 ученических скамей, доска, стол, кафедра и стул для преподавателя

Практические занятия

02 (учебный корпус)

Компьютерный класс – учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ; компьютерами - 12 шт., оборудованная учебной мебелью: 12 компьютерных столов, 12 стульев, стол и стул преподавателя, доска.

401 (учебный корпус)

Компьютерный класс – учебная аудитория для проведения занятий семинарского

типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лингафонный кабинет.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Оборудование: 18 компьютеров с выходом в сеть Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ.

Специализированная мебель:18 компьютерных столов, 18 кресел-комфорт, стол и стул для преподавателя, доска.

Лабораторные занятия

408 (учебный корпус)

Лаборатория Электроснабжения – учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Набор учебно-наглядных пособий обеспечивающий тематические иллюстрации соответствующие рабочим учебным программам дисциплин комплект плакатов «Электроснабжение промышленных и гражданских зданий» 560х800 мм. Специализированное оборудование: •

Комплект лабораторного оборудования «Релейная защита» (стендовое исполнение, компьютеризованная версия) РЗ-СК; • Комплект лабораторного оборудования «Электрические аппараты» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭА1-С-Р; • Комплект лабораторного оборудования «Электрические машины» (стендовое исполнение, компьютеризованная версия) ЭМ1-С-К; •

Комплект лабораторного оборудования «Электроснабжение» (стендовое исполнение, компьютеризованная версия), ЭЭ1М-Э-С-К

Комплект лабораторного оборудования «Электроснабжение промышленных предприятий» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭПП1-С-Р; Комплект лабораторного оборудования «Энергосбережение в системах электрического освещения» (стендовое исполнение, ручная версия)ЭССЭО2-С-Р; •

Комплект лабораторного оборудования «Электроэнергетические системы и сети» (стендовое исполнение, ручная версия) ЭЭ1-ЭСС-С-Р; • Комплект лабораторного оборудования «Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения» (стендовое исполнение, компьютеризованная версия) РЗАСЭС1-С-К.

Помещение оснащено специализированной мебелью: 18 столов, 9 стульев, 3 компьютерных стола, 2 компьютера, 2 ноутбука, стол и стул для преподавателя, доска.

Самостоятельная работа

212 (учебный корпус)

Помещение для самостоятельной работы – учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно- образовательную среду СамГТУ.

Оборудование: 3 компьютера с выходом в сеть Интернет.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный

дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01.06 «Надежность электроснабжения»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.01.01.06 «Надежность электроснабжения»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2020
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	ПК-1.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	Владеть методами расчета параметров надежности электроснабжения и выбора оптимального варианта схемы и электрооборудования
			Знать принципы обеспечения высокого уровня надежности электроснабжения
			Уметь проектировать и применять в эксплуатации систему мероприятий и соответствующее электрооборудование, позволяющее обеспечить требуемый уровень надежности электроснабжения

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основы теории надежности				
ПК-1.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	**Владеть** методами расчета параметров надежности электроснабжения и выбора оптимального варианта схемы и электрооборудования	Отчет по лабораторным работам. Вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать принципы обеспечения высокого уровня надежности электроснабжения	Отчет по лабораторным работам. Вопросы к экзамену	Да	Да
	Уметь проектировать и применять в эксплуатации систему мероприятий и соответствующее электрооборудование, позволяющее обеспечить требуемый уровень надежности электроснабжения	Отчет по лабораторным работам. Вопросы к экзамену	Да	Да
Задачи надежности систем электроснабжения и их решение				

ПК-1.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	**Уметь** проектировать и применять в эксплуатации систему мероприятий и соответствующее электрооборудование, позволяющее обеспечить требуемый уровень надежности электроснабжения	Отчет по лабораторным работам. Вопросы к экзамену	Да	Да
	Владеть методами расчета параметров надежности электроснабжения и выбора оптимального варианта схемы и электрооборудования	Отчет по лабораторным работам. Вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать принципы обеспечения высокого уровня надежности электроснабжения	Отчет по лабораторным работам. Вопросы к экзамену	Да	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Формы текущего контроля успеваемости

Отчеты по лабораторным работам с контрольными вопросами

1. Что представляет собой отказ и его критерий?
2. Что понимается под надежностью?
3. Какими свойствами обусловливается надежность?
4. Как соотносятся между собой надежность и качество?
5. Какие существуют средства обеспечения надежности?
6. Что представляют собой единичные и комплексные показатели надежности?
7. Какими показателями характеризуется свойство безотказности невосстанавливаемого и восстанавливаемого объектов?
8. Какие основные показатели характеризуют свойство ремонтопригодности?
9. Что представляют собой коэффициенты готовности и технического использования и какие свойства они характеризуют?
10. Какие основные показатели надежности элементов и системы используются в инженерной практике?
11. Классификация методов определения надежности в зависимости от уровня информационной обеспеченности.
12. В чем сущность методов прогнозирования надежности, каковы их классификация и возможная область применения?
13. В чем сущность расчетов надежности систем и возможная область применения?
14. Какие основные этапы можно назвать в расчетах надёжности?
15. Какие имеются методы представления функционально-структурных связей элементов системы?
16. Какие имеются методы расчетов вероятностных характеристик системы (показателей надежности)?
17. В чем сущность логико-вероятностного метода?
18. Что представляют собой экспериментальные методы определения надежности и какова область их применения?
19. Что представляет собой системный подход и его основные положения?
20. Что является критерием оптимальной надежности?
21. Какова иерархия основных задач надежности?
22. Что понимается под ущербом от перерывов электроснабжения и каковы его основные составляющие?
23. Что представляет собой модель и математическое моделирование и какие основные требования предъявляются к моделям надежности систем?
24. Основная тенденция в требованиях, предъявляемых к математическим моделям, связанная с заблаговременностью решаемых задач.
25. Как подразделяются по назначению резервы генерирующей мощности?
26. Какие средства обеспечения надежности характерны для системообразующей части ЭЭС?
27. Что понимается под показателями надежности распределительной электрической сети?
28. В чем состоят существенные отличия модели надежности выключателя от моделей других се-тевых элементов?

29. Как отражается система управления (оперативного, автоматического) на показателях надежности сети и ее элементах?
30. Какими способами возможно моделирование структуры электрической сети?
31. Какие задачи возникают при проектировании распределительных электрических сетей
32. Какие основные системные факторы влияют на надежность сети?
33. Какими способами можно учесть основные влияющие на надежность факторы в модели сети?
34. Какими возможностями обладает система управления для обеспечения надежности сети?
35. Что понимается под концентрированной и сложной системами?
36. В чем состоит функциональное отличие системообразующих сетей от распределительных?
37. Чем вызвана необходимость совместного изучения генерирующих источников и системообра-зующих сетей в плане надежности?
38. Какие основные средства используются для обеспечения надежности системообразующей части ЭЭС?
39. Какие существуют виды резервов генерирующих мощностей и каково их назначение?
40. В чем отличие задач надежности системообразующей части ЭЭС от задач надежности генерирующих источников концентрированных систем?
41. Методы расчета оптимального аварийного резерва, их достоинства и недостатки.
42. Как влияет на надежность системы увеличение единичной мощности агрегата?
43. Какие основные задачи обеспечения надежности решаются системой управления?
44. Какое влияние на надежность оказывает ремонтно-эксплуатационное обслуживание генерирующего оборудования и как это влияние можно количественно оценить?
45. Отличие критериев надежности при эксплуатации и проектировании.
46. Какие основные средства обеспечения надежности используются при эксплуатации системы?
47. На какие временные этапы подразделяется решение задач при эксплуатации системы?
48. Основные задачи надежности при эксплуатации генерирующего оборудования системы.
49. Какие задачи надежности возникают при эксплуатации сетей?
50. Какие методы определения надежности используются при решении эксплуатационных задач?
51. Какие ограничения накладывают условия надежности иа выбор схемы коммутации сети при планировании в эксплуатации?
52. Как обеспечивается «надежность» персонала — основного звена системы?

Тестовые вопросы

<u>Задание #1</u>

Вопрос:

Что такое гамма-процентный срок сохраняемости?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1) Время, в течение которого восстановление сохраняемости объекта будет осуществлено с вероятностью, выраженной в процентах.
2) Математическое ожидание времени восстановления работоспособного состояния объекта после отказа.
3) Условная плотность вероятности восстановления сохраняемости объекта, определенная для рассматриваемого момента времени при условии, что до этого

момента восстановление не было завершено.
4) Срок сохраняемости, достигаемый объектом с заданной вероятностью, выраженной в процентах.
5) Математическое ожидание срока сохраняемости.

Задание #2
Вопрос:
Что такое средний срок сохраняемости?

Выберите один из 5 вариантов ответа:
1) Условная плотность вероятности восстановления сохраняемости объекта, определенная для рассматриваемого момента времени при условии, что до этого момента восстановление не было завершено.
2) Срок сохраняемости, достигаемый объектом с заданной вероятностью, выраженной в процентах.
3) Время, в течение которого восстановление сохряняемости объекта будет осуществлено с вероятностью, выраженной в процентах.
4) Математическое ожидание восстановления сохраняемости объекта после отказа.
5) Математическое ожидание срока сохраняемости.

Задание #3
Вопрос:
Интенсивность отказов объекта равна 0,04 отказов в год. Определить для данного объекта ВБР работы через 5 месяцев от начала эксплуатации.

Запишите число:
% (точн. до десятых) _____

Задание #4
Вопрос:
Что такое надежность?

Выберите один из 5 вариантов ответа:
1) Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки.
2) Свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.
3) Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способности объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования.
4) Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

5) Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта.

Задание #5
Вопрос:
Какова вероятность застать в работоспособном состояния объект, интенсивность отказов которого равна 1 отказ в год, а среднее время восстановления 6 суток? Количество суток в одном годе принять равным 365.

Запишите число:
% (точн. до десятых) _____

Задание #6
Вопрос:
Что такое средняя наработка до отказа?

Выберите один из 5 вариантов ответа:
1) Математическое ожидание наработки объекта до первого отказа.
2) Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки.
3) Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ объекта не возникнет.
4) Наработка, в течение которой отказ объекта не возникнет с вероятностью, выраженной в процентах.
5) Отношение суммарной наработки восстанавливаемого объекта к математическому ожиданию числа его отказов в течение этой наработки.

Задание #7
Вопрос:
Что такое вероятность восстановления?

Выберите один из 5 вариантов ответа:
1) Математическое ожидание времени восстановления работоспособного состояния объекта после отказа.
2) Математическое ожидание трудоемкости восстановления объекта после отказа.
3) Вероятность того, что время восстановления работоспособного состояния объекта не превысит заданное значение.
4) Условная плотность вероятности восстановления работоспособного состояния объекта, определенная для рассматриваемого момента времени при условии, что до этого момента восстановление не было завершено.
5) Время, в течение которого восстановление работоспособности объекта будет осуществлено с вероятностью, выраженной в процентах.

Задание #8
Вопрос:
Что такое интенсивность отказов?

Выберите один из 5 вариантов ответа:
1) Отношение суммарной наработки восстанавливаемого объекта к математическому ожиданию числа его отказов в течение этой наработки.
2) Суммарная наработка, в течение которой объект не достигнет предельного состояния с вероятностью, выраженной в процентах.
3) Условная плотность вероятности возникновения отказа объекта, определяемая при условии, что до рассматриваемого момента времени отказ не возник.

4) Отношение математического ожидания числа отказов восстанавливаемого объекта за конечную наработку к значению этой наработки.
5) Отношение математического ожидания числа отказов восстанавливаемого объекта за достаточно малую его наработку к значению этой наработки.

Задание #9
Вопрос:
Что такое среднее время восстановления?

Выберите один из 5 вариантов ответа:
1) Математическое ожидание времени восстановления работоспособного состояния объекта после отказа.
2) Вероятность того, что время восстановления работоспособного состояния объекта не превысит заданное значение.
3) Время, в течение которого восстановление работоспособности объекта будет осуществлено с вероятностью, выраженной в процентах.
4) Математическое ожидание трудоемкости восстановления объекта после отказа.
5) Условная плотность вероятности восстановления работоспособного состояния объекта, определенная для рассматриваемого момента времени при условии, что до этого момента восстановление не было завершено.

Задание #10
Вопрос:
Что такое средняя трудоемкость восстановления?

Выберите один из 5 вариантов ответа:
1) Вероятность того, что время восстановления работоспособного состояния объекта не превысит заданное значение.
2) Математическое ожидание трудоемкости восстановления объекта после отказа.
3) Время, в течение которого восстановление работоспособности объекта будет осуществлено с вероятностью, выраженной в процентах.
4) Условная плотность вероятности восстановления работоспособного состояния объекта, определенная для рассматриваемого момента времени при условии, что до этого момента восстановление не было завершено.
5) Математическое ожидание времени восстановления работоспособного состояния объекта после отказа.

Задание #11
Вопрос:
Как часто (через сколько дней) необходимо проводить ремонт оборудования для поддержания его ВБР равной 99,1%, при условии, что через 1 год от начала эксплуатации его ВБР уменьшается на 20%. Предполагается, что проводимый ремонт полностью восстанавливает функциональность объекта на уровне начала эксплуатации. Расчетное количество дней в одном годе принять равным 365.

Запишите число:
Дней (точн. до целых): _____

Задание #12
Вопрос:

Что такое средняя наработка на отказ?

Выберите один из 5 вариантов ответа:
1) Наработка, в течение которой отказ объекта не возникнет с вероятностью, выраженной в процентах.
2) Математическое ожидание наработки объекта до первого отказа.
3) Отношение суммарной наработки восстанавливаемого объекта к математическому ожиданию числа его отказов в течение этой наработки.
4) Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки.
5) Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ объекта не возникнет.

Задание #13
Вопрос:
Среднее время до отказа восстанавливаемого объекта равно 16 лет, среднее время восстановления - 132 дня. Какова вероятность застать в работоспособном состоянии этот объект через 5 лет после начала его эксплуатации? Количество дней в году принять равным 365.

Запишите число:
% (точн. до десятых) _____

Задание #14
Вопрос:
Что такое параметр потока отказов?

Выберите один из 5 вариантов ответа:
1) Отношение суммарной наработки восстанавливаемого объекта к математическому ожиданию числа его отказов в течение этой наработки.
2) Суммарная наработка, в течение которой объект не достигнет предельного состояния с вероятностью, выраженной в процентах.
3) Условная плотность вероятности возникновения отказа объекта, определяемая при условии, что до рассматриваемого момента времени отказ не возник.
4) Отношение математического ожидания числа отказов восстанавливаемого объекта за достаточно малую его наработку к значению этой наработки.
5) Отношение математического ожидания числа отказов восстанавливаемого объекта за конечную наработку к значению этой наработки.

Задание #15
Вопрос:
Среднее время до отказа объекта равно 2 год. Определить ВБР этого объекта через 40 дней от начала эксплуатации. Расчетное количество дней в году принять равным 365.

Запишите число:
% (точн. до десятых) _____

Формы промежуточной аттестации
Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Что представляет собой отказ и его критерий?
2. Что понимается под надежностью?
3. Какими свойствами обусловливается надежность?
4. Как соотносятся между собой надежность и качество?
5. Какие существуют средства обеспечения надежности?
6. Что представляют собой единичные и комплексные показатели надежности?
7. Какими показателями характеризуется свойство безотказности невосстанавливаемого и восстанавливаемого объектов?
8. Какие основные показатели характеризуют свойство ремонтопригодности?
9. Что представляют собой коэффициенты готовности и технического использования и какие свойства они характеризуют?
10. Какие основные показатели надежности элементов и системы используются в инженерной практике?
11. Классификация методов определения надежности в зависимости от уровня информационной обеспеченности.
12. В чем сущность методов прогнозирования надежности, каковы их классификация и возможная область применения?
13. В чем сущность расчетов надежности систем и возможная область применения?
14. Какие основные этапы можно назвать в расчетах надёжности?
15. Какие имеются методы представления функционально-структурных связей элементов системы?
16. Какие имеются методы расчетов вероятностных характеристик системы (показателей надежности)?
17. В чем сущность логико-вероятностного метода?
18. Что представляют собой экспериментальные методы определения надежности и какова область их применения?
19. Что представляет собой системный подход и его основные положения?
20. Что является критерием оптимальной надежности?
21. Какова иерархия основных задач надежности?
22. Что понимается под ущербом от перерывов электроснабжения и каковы его основные составляющие?
23. Что представляет собой модель и математическое моделирование и какие основные требования предъявляются к моделям надежности систем?
24. Основная тенденция в требованиях, предъявляемых к математическим моделям, связанная с заблаговременностью решаемых задач.
25. Как подразделяются по назначению резервы генерирующей мощности?
26. Какие средства обеспечения надежности характерны для системообразующей части ЭЭС?
27. Что понимается под показателями надежности распределительной электрической сети?
28. В чем состоят существенные отличия модели надежности выключателя от моделей других сетевых элементов?
29. Как отражается система управления (оперативного, автоматического) на показателях надежности сети и ее элементах?
30. Какими способами возможно моделирование структуры электрической сети?
31. Какие задачи возникают при проектировании распределительных электрических сетей
32. Какие основные системные факторы влияют на надежность сети?
33. Какими способами можно учесть основные влияющие на надежность факторы в модели сети?
34. Какими возможностями обладает система управления для обеспечения надежности сети?
35. Что понимается под концентрированной и сложной системами?
36. В чем состоит функциональное отличие системообразующих сетей от распределительных?
37. Чем вызвана необходимость совместного изучения генерирующих источников и системообразующих сетей в плане надежности?
38. Какие основные средства используются для обеспечения надежности системообразующей части ЭЭС?
39. Какие существуют виды резервов генерирующих мощностей и каково их назначение?
40. В чем отличие задач надежности системообразующей части ЭЭС от задач надежности генерирующих источников концентрированных систем?
41. Методы расчета оптимального аварийного разерва, их достоинства и недостатки.

42. Как влияет на надежность системы увеличение единичной мощности агрегата?
43. Какие основные задачи обеспечения надежности решаются системой управления?
44. Какое влияние на надежность оказывает ремонтно-эксплуатационное обслуживание генерирующего оборудования и как это влияние можно количественно оценить?
45. Отличие критериев надежности при эксплуатации и проектировании.
46. Какие основные средства обеспечения надежности используются при эксплуатации системы?
47. На какие временные этапы подразделяется решение задач при эксплуатации системы?
48. Основные задачи надежности при эксплуатации генерирующего оборудования системы.
49. Какие задачи надежности возникают при эксплуатации сетей?
50. Какие методы определения надежности используются при решении эксплуатационных задач?
51. Какие ограничения накладывают условия надежности иа выбор схемы коммутации сети при планировании в эксплуатации?
52. Как обеспечивается «надежность» персонала — основного звена системы?

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно»; «зачет»; «незачет» Выполнение лабораторных и расчетно-графических работ оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт, то есть умеет начертить и прочитать любой чертеж.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины, делает ошибки при выполнении и чтении чертежа.

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «зачет» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Процедура оценивания представлена в табл. и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Отчет по лабораторным работам	Систематически на занятиях / устно	экспертный	Зачет/незачет	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
2	Вопросы к экзамену	По окончании изучения материала, на этапе промежуточной аттестации / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	Зачетная книжка, зачетная ведомость, портфолио