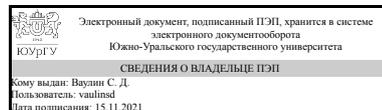


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



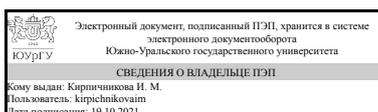
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.10 Надежность электроснабжения
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

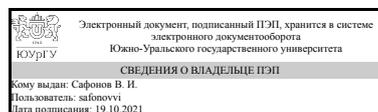
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



И. М. Кирпичникова

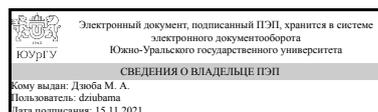
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент (кн)



В. И. Сафонов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н., доц.



М. А. Дзюба

1. Цели и задачи дисциплины

Цель заключается в изучение всего комплекса математических, экономических и технических проблем, связанных с надёжностью систем электроснабжения. Основными задачами изучения дисциплины являются: освоение методов расчёта надёжности систем электроснабжения, анализ функционирования систем электроснабжения в послеаварийных режимах и при плановых ремонтах; технико-экономическое сравнение различных вариантов систем электроснабжения с учетом надежности

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина состоит из трех разделов: математического, технического и экономического. Математический раздел ставит целью применение знаний по теории вероятности и математической статистике для анализа надежности систем электроснабжения. В техническом разделе проводится анализ систем электроснабжения во время аварийных и плановых ремонтов, обсуждаются способы формирования структурных схем надежности и методы их расчета. В разделе обсуждаются задачи оценки параметров надежности при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения. Экономический раздел предназначен для ознакомления с методиками оценки ущерба от аварий систем электроснабжения и использования полученных данных для технико-экономического сравнения различных вариантов систем электроснабжения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Электротехнологические промышленные установки, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Электрические и электронные аппараты, Переходные процессы в системах электроснабжения, Электрический привод, Силовая преобразовательная техника, Моделирование электронных устройств, Защита электрических сетей от неполнофазных режимов, Электропитающие сети систем

	электроснабжения, Электрические станции и подстанции, Электроэнергетические системы и сети, Электрические машины, Техника высоких напряжений, Электроснабжение, Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр)
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и элементов систем электроснабжения Умеет: Читать электрические схемы систем электроснабжения, Взаимодействовать с другими членами команды для достижения поставленной задачи Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к защите	39,75	39,75	
Решение одного из вариантов индивидуальных заданий	50	50	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР

1	Понятие надежности	1	1	0	0
2	Математический аппарат для оценки надёжности.	1	0	1	0
3	Показатели надежности СЭС	7	2	5	0
4	Экономические критерии надежности	3	1	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Нормативные требования к надежности систем электроснабжения. Основные понятия и определения. Категории предприятий относительно надежности по ПУЭ. Случайные события. Основные теоремы теории вероятности. Формирование структурных схем надежности.	1
2	3	Показатели надежности при эксплуатации СЭС. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые элементы. Оперативные и технические показатели надежности. Оценка параметров надежности на этапе проектирования. Расчет параметров надежности по структурной схеме.	1
3	3	Показатели надежности типовых элементов и схем системы электроснабжения. Сбор справочных данных о надежности элементов. Технические решения, обеспечивающие надежность электроснабжения. Выбор трансформаторов. Выбор схемы СЭС	1
4	4	Ущерб от ненадежности электроснабжения. Виды ущерба. Удельный ущерб. Оценка ущерба потребителю. Влияние технологического процесса. Цена риска. Сравнение вариантов систем электроснабжения. Учет надежности. Экономические критерии проекта. Сравнение методик.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Формирование структурных схем надежности.	1
2	3	Расчет оперативных и технических показателей надежности системы в период эксплуатации по структурной схеме.	2
3	3	Расчет надежности на этапе проектирования	2
4	3	Формирование структурной схемы надежности для системы электроснабжения предприятия. Сбор данных о надежности ее элементов. Расчет вероятности аварии в системе электроснабжения предприятия.	1
5	4	Экономическая эффективность дублирования. Технико-экономическое сравнение вариантов СЭС	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на	Семестр	Кол-во

	ресурс		часов
Подготовка к защите	материалы в электронном ЮУрГУ	5	39,75
Решение одного из вариантов индивидуальных заданий	материалы в электронном ЮУрГУ	5	50

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Задание	1	5	Студент выполняет и сдает индивидуальное задание. Баллы выставляются за правильность и полноту отчета. 5 баллов - задание выполнено правильно, аккуратно оформлено. 4 балла - задание выполнено верно, но есть небольшие замечания по оформлению, например не указаны единицы измерения некоторых величин. 3 балла - задание выполнено верно, но оформление плохое - расчеты сложно понять, из-за отсутствия комментариев, нет единиц измерения величин, графики построены неаккуратно и т.д.	зачет
2	5	Текущий контроль	Защита задания 1	1	7	Студент защищает ранее выполненное задание Критерии оценки 5 баллов: Понимание постановки задачи и всех взаимосвязей между величинами. Ответы на вопросы четкие и ясные, при ответе использовался только текст защищаемого задания 4 балла: Понимание постановки задачи и основных взаимосвязей между величинами. Ответы на вопросы содержали некоторые неточности, которые были разъяснены при ответе на дополнительные вопросы, при ответе использовался только текст защищаемого задания 3 балла: Общее представление о постановке задачи и взаимосвязях между величинами. Ответы на основные и дополнительные вопросы нечеткие. Студент однократно использовал другие источники информации, кроме защищаемого задания	зачет
3	5	Промежуточная аттестация	зачет		1	Если по журналу БРС студент набрал более 60 % от максимального количества баллов, то он получает зачет. Если количество баллов менее 60 %, то студент добирает	зачет

					необходимое количество баллов во время сдачи зачета. Критерии оценки те же, что и для текущего контроля	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет выставляется на основании журнала БРС после получения более чем 60 % баллов	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-1	Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения	+	+	+
ПК-1	Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Сафонов, В. И. Надежность систем электроснабжения Текст учеб. пособие по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" В. И. Сафонов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 92, [1] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сафонов, В. И. Надежность систем электроснабжения Текст учеб. пособие по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" В. И. Сафонов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 92, [1] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------	----------------------------

		электронной форме	
1	Основная литература	Учебно- методические материалы кафедры	1. Сафонов, В. И. Надежность систем электроснабжения Текст учеб. пособие по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" В. И. Сафонов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 92, [1] с. ил. электрон. версия https://energynet.susu.ru/
2	Дополнительная литература	Учебно- методические материалы кафедры	Сафонов, В. И. Надежность СЭС Текст сб. задач и упражнений по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" В. И. Сафонов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 62, [3] с. ил. электрон. версия https://energynet.susu.ru/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	526 (1)	компьютер, проектор, экран компьютерный класс с 12-ю компьютерами
Лекции	380 (1)	компьютер, проектор, экран