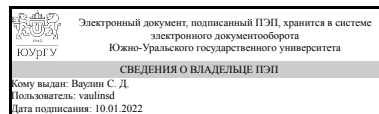


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



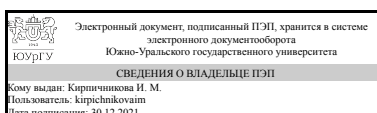
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.11 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

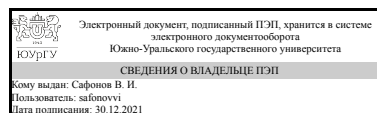
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



И. М. Кирпичникова

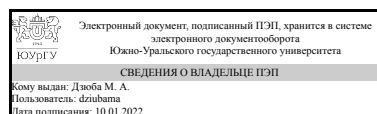
Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент



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
Нет	Электроснабжение

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

Нет

## 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	40	40	
Решение одного из вариантов индивидуальных заданий	49,75	49.75	
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	1

		риска. Сравнение вариантов систем электроснабжения. Учет надежности. Экономические критерии проекта. Сравнение методик.	
--	--	---	--

## 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 ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к защите	материалы лекций и практических занятий в Электронном ЮУрГУ	5	40
Решение одного из вариантов индивидуальных заданий	материалы лекций и практических занятий в Электронном ЮУрГУ	5	49,75

## 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	зачет

						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.	
2	5	Текущий контроль	Защита задания 1	1	7	<p>Студент защищает ранее выполненное задание. Критерии оценки</p> <p>5 баллов: Понимание постановки задачи и всех взаимосвязей между величинами. Ответы на вопросы четкие и ясные, при ответе использовался только текст защищаемого задания</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>2 балла: Ответил на некоторые вопросы только после неоднократного использования других источников информации, кроме защищаемого задания</p> <p>1 балл Нет ответов на вопросы, несмотря на неоднократное использование других источников информации, кроме защищаемого задания</p> <p>0 баллов: отсутствие отчета по заданию</p> <p>Дополнительно 2 балла выставляется, если задание и его положительная защита (от 3-х до 5-и баллов) выполнена в срок, указанный в электронном ЮУрГУ для этого задания.</p>	зачет
3	5	Промежуточная аттестация	зачет	-	1	Зачет выставляется на основании журнала БРС после получения более чем 60 % баллов	зачет

## 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 электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	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 <a href="https://energynet.susu.ru/">https://energynet.susu.ru/</a>
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 <a href="https://energynet.susu.ru/">https://energynet.susu.ru/</a>

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
Лекции	380 (1)	компьютер, проектор, экран
Практические занятия и семинары	526 (1)	компьютер, проектор, экран компьютерный класс с 12-ю компьютерами