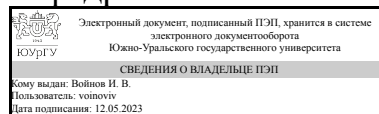


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



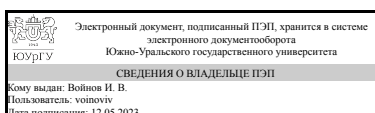
И. В. Войнов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.11 Надежность электроснабжения  
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Автоматика

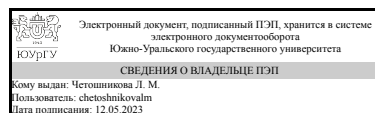
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



И. В. Войнов

Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., профессор



Л. М. Четошникова

## 1. Цели и задачи дисциплины

-обучение математическим основам теории надежности; -освоение методов расчета надежности электроэнергетических систем; - формирование навыков решения задач повышения надежности электрооборудования и систем электроснабжения в сложных эксплуатационных условиях.

## Краткое содержание дисциплины

Основные понятия и исходные положения оценки надежности электроэнергетических систем. Математическое описание и критерии надежности элементов технических систем. Математические методы расчета количественных характеристик надежности технических систем. Количественные характеристики надежности восстанавливаемых устройств. Описание законов надежности с помощью математических моделей. Основные принципы повышения надежности путем резервирования. Методы расчета надежности резервированных элементов и систем. Расчет надежности электроэнергетических систем с учетом эксплуатационных условий.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций	Знает: задачи и исходные положения оценки надежности; факторы, нарушающие надежность системы и их математические описания; - проблемы и направления развития теории надежности применительно к электроэнергетике Умеет: применять математические модели и количественные описания процессов, нарушающих бесперебойное электроснабжение; математические модели и количественные расчеты надежности систем; - использовать методы определения показателей надежности и эффективности электрооборудования и систем электроснабжения Имеет практический опыт: оценки недоотпуска электроэнергии и эффективности надежного электроснабжения, расчета надежности средств автоматизации электроэнергетики

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электрический привод, Учебная практика (ознакомительная) (4 семестр)	Электрические станции и подстанции

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

Дисциплина	Требования
Электрический привод	Знает: теоретические и методические основы. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций функционирования, моделирования, проектирования и оптимального управления электроприводами в технологических процессах Умеет: формулировать и решать инженерные задачи в области разработки, выбора и применения рационального электропривода и электрооборудования. Проводить техническое освидетельствование оборудования Имеет практический опыт: использования современных методов расчета и выбора рационального электропривода эффективных технологий
Учебная практика (ознакомительная) (4 семестр)	Знает: принципы разработки рабочей проектной и технической документации; методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы, основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин, физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов Умеет: оформлять техническую документацию в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами и подготавливать отчетность по установленным формам, использовать контрольно-измерительную технику для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов Имеет практический опыт: разработки рабочей и технической документации, проведения монтажно-наладочных работ и стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем

#### 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
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75
Изучение материала и подготовка к опросу по лекциям	20,75	20,75
Изучение материала и подготовка к зачету	29	29
Изучение материала к практическим занятиям	20	20
Подготовка к контрольным работам по лекциям	20	20

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	Основные понятия теории вероятностей. Математическое описание и критерии надежности элементов технических систем. Математические методы расчета количественных характеристик надежности технических систем. Законы распределения	2	2	0	0
2	Математические методы расчета количественных характеристик надежности технических систем. Количественные характеристики надежности восстанавливаемых устройств. Описание законов надежности с помощью математических моделей.	4	2	2	0
3	Надежность в электроэнергетике. Расчет надежности электроэнергетических систем с учетом эксплуатационных условий	6	2	4	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия теории вероятностей. Математическое описание и критерии надежности элементов технических систем. Законы распределения	2
2	2	Математические методы расчета количественных характеристик надежности технических систем. Количественные характеристики надежности восстанавливаемых устройств. Описание законов надежности с помощью математических моделей.	2
3	3	Надежность в электроэнергетике. Расчет надежности электроэнергетических систем с учетом эксплуатационных условий. Экономические показатели надежности. Техничко-экономическая оценка недоотпуска электроэнергии и эффективности надежного электроснабжения.	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Расчет показателей надежности элементов и систем. Структурные схемы надежности технических систем.	2
2	3	Расчет показателей надежности элементов и систем. Структурные схемы надежности двухтрансформаторной подстанции	4

### 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
Изучение материала и подготовка к опросу по лекциям	Васильев, И.Е. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2014. — 175 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72244">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72244</a>	6	20,75
Изучение материала и подготовка к зачету	Васильев, И.Е. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2014. — 175 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72244">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72244</a>	6	29
Изучение материала к практическим занятиям	1. Поспелов, Г. Е. Электрические системы и сети : учебник / Г. Е. Поспелов, В. Т. Федин, П. В. Лычев. - Мн. : УП "Технопринт", 2004. - 720 с. 2. Кудрин Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для студентов высших учебных заведений / Б. И. Кудрин. - М. : Интернет Инжиниринг, 2007. - 672 с. : ил.	6	20
Подготовка к контрольным работам по лекциям	1. Поспелов, Г. Е. Электрические системы и сети : учебник / Г. Е. Поспелов, В. Т. Федин, П. В. Лычев. - Мн. : УП "Технопринт", 2004. - 720 с. 2. Кудрин Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для студентов высших учебных заведений / Б. И. Кудрин. - М. : Интернет Инжиниринг, 2007. - 672 с. : ил.	6	20

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Контрольная работа №1	0,5	5	С каждым студентом проводится собеседование по заранее выполненной письменной контрольной работе. В течение семестра проводится 2 контрольные работы на темы, изучаемые в курсе. Контрольные работы выполняются по вариантам, представляют собой решение практических задач. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное решение задачи	зачет

						соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 3 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	
2	6	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	10	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильное решение задачи соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 3 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10	зачет
4	6	Промежуточная аттестация	Зачетное занятие	-	5	За каждое контрольное мероприятие студент получает соответствующее число баллов. Итоговый балл на зачетном занятии складывается из суммы баллов за все контрольные мероприятия	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Каждый студент устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 5 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	4
ПК-3	Знает: задачи и исходные положения оценки надежности; факторы, нарушающие надежность системы и их математические описания; - проблемы и направлениях развития теории надежности применительно к электроэнергетике	+	+	+
ПК-3	Умеет: применять математические модели и количественные описания процессов, нарушающих бесперебойное электроснабжение; математические модели и количественные расчеты надежности систем; - использовать методы определения показателей надежности и эффективности электрооборудования и систем электроснабжения	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: оценки недоотпуска электроэнергии и эффективности надежного электроснабжения, расчета надежности средств автоматизации электроэнергетики	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для студентов высших учебных заведений / Б. И. Кудрин. - М. : Интермет Инжиниринг, 2007. - 672 с. : ил.
2. Мубаракшин, Ф. Х. Надежность в электроэнергетике : Конспект лекций по курсу "Основы теории надежности" / Ф. Х. Мубаракшин. - Челябинск : Чпи, 1986. – 46 с.

#### б) дополнительная литература:

1. Горелова, Г. В. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением Excel : учебное пособие для студентов вузов / Г. В. Горелова, И. А. Кацко. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. - 475 с.
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами : учебное пособие / А.И.Кибзун, Е.Р.Горяинова, А.В.Наумов, А.Н.Сиротин. - М.: ФИЗМАТЛИТ , 2002. - 224 с.: ил.

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

1. Энергосбережение и энергоэффективность

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

1. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии: Учебное пособие /Герасименко А.А., Федин В.Т.-Ростов-на-Дону :Феникс, 2009

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Семаков, С.Л. Элементы теории вероятностей и случайных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 229 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5293">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5293</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Васильев, И.Е. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Издательский дом МЭИ, 2014. — 175 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72244">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72244</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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	108 (5)	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин;