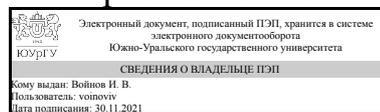


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический



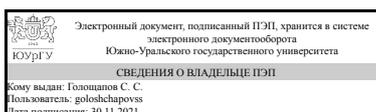
И. В. Войнов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.11 Надежность электроснабжения
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика

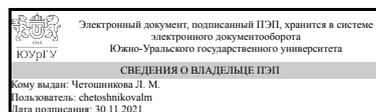
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



С. С. Голощапов

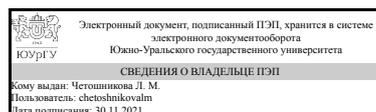
Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор



Л. М. Четошникова

СОГЛАСОВАНО

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



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
ПК-13 Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Знает: основные законы естественнонаучных и экономических дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Умеет: выбирать основные направления развития технологического процесса Имеет практический опыт: практического использования законов естественнонаучных и экономических дисциплин, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Экономика предприятия, Научно-исследовательская работа, Электрические станции и подстанции, Электрический привод, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Экономика предприятия	Знает: оптимальные способы решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения, Знает экономические основы, необходимые для осуществления социальной и профессиональной деятельности Умеет: формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение, проводить анализ экономической и финансовой деятельности субъектов Имеет практический опыт: применения экономических законов и основ финансовой грамотности при планировании личного бюджета и профессиональной деятельности
Научно-исследовательская работа	Знает: методы научного и информационного поиска Умеет: систематизировать, структурировать полученные знания, формулировать цель и задачи исследования, формулировать, анализировать и решать проблемы, Использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ Имеет практический опыт: поиска информации и других методов теоретических и экспериментальных исследований в различных источниках в области своих профессиональных и научных интересов; составления плана выполнения НИР применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач, самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.
Электрические станции и подстанции	Знает: Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ.", параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов. Умеет: Пользоваться нормативными

	документами, находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам. Имеет практический опыт: Методиками проектирования электроэнергетических объектов, методиками выбора основного оборудования электроэнергетики.
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 практика (2 семестр)	Знает: основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин, физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов, принципы разработки рабочей проектной и технической документации; методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы Умеет: использовать контрольно-измерительную технику для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов, оформлять техническую документацию в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами и подготавливать отчетность по установленным формам Имеет практический опыт: проведения монтажно-наладочных работ и стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, разработки рабочей и технической документации

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75

с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Изучение материала и подготовка к зачету	20	20
Изучение материала к практическим занятиям	10	10
Подготовка к контрольным работам по лекциям	12	12
Изучение материала и подготовка к опросу по лекциям	11,75	11.75
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	Введение. Задачи курса. Основные понятия и исходные положения оценки надежности электроэнергетических систем. Факторы, нарушающие надежность систем	2	2	0	0
2	Основные понятия теории вероятностей. Математическое описание и критерии надежности элементов технических систем. Законы распределения	6	2	4	0
3	Математические методы расчета количественных характеристик надежности технических систем.	6	4	2	0
4	Количественные характеристики надежности восстанавливаемых устройств. Описание законов надежности с помощью математических моделей.	6	4	2	0
5	Основные принципы повышения надежности путем резервирования. Методы расчета надежности резервированных элементов и систем	6	4	2	0
6	Надежность в электроэнергетике. Расчет надежности электроэнергетических систем с учетом эксплуатационных условий	8	4	4	0
7	Экономические показатели надежности. Технико-экономическая оценка недоотпуска электроэнергии и эффективности надежного электроснабжения.	8	2	6	0
8	Методы расчета надежности систем электроснабжения.	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Задачи курса. Основные понятия и исходные положения оценки надежности электроэнергетических систем. Факторы, нарушающие надежность систем.	2
2	2	Основные понятия теории вероятностей. Математическое описание и критерии надежности элементов технических систем. Законы распределения	2
3	3	Математические методы расчета количественных характеристик надежности технических систем.	4
4	4	Количественные характеристики надежности восстанавливаемых устройств. Описание законов надежности с помощью математических моделей.	4
5	5	Основные принципы повышения надежности путем резервирования. Методы	4

		расчета надежности резервированных элементов и систем	
6	6	Надежность в электроэнергетике. Расчет надежности электроэнергетических систем с учетом эксплуатационных условий	4
7	7	Экономические показатели надежности. Техничко-экономическая оценка недоотпуска электроэнергии и эффективности надежного электроснабжения.	2
8,9	8	Методы расчета надежности систем электроснабжения	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	2	Определение количественных показателей надежности	4
3	3	Расчет показателей надежности элементов и систем. Структурные схемы надежности технических систем. Контрольная работа «Расчет показателей надежности по структурным схемам»	2
4	4	Расчет показателей надежности методом графов. Расчет надежности резервированных систем	2
5	5	Выбор числа и мощности трансформаторов с учетом надежности. Контрольная работа «Выбор числа и мощности трансформаторов с учетом надежности»	2
6	6	Расчет показателей надежности элементов и систем. Структурные схемы надежности двухтрансформаторной подстанции	4
7	7	Техничко-экономическая оценка недоотпуска электроэнергии	6
8	8	Расчет надежности распределительных устройств табличным методом.	2
9	8	Зачетное занятие	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
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: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72244	8	20
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.	8	10
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	8	12

	: учебник для студентов высших учебных заведений / Б. И. Кудрин. - М. : Интернет Инжиниринг, 2007. - 672 с. : ил.		
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: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72244	8	11,75

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Контрольная работа №1	2	10	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 соответствует 5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 3 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
2	8	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
3	8	Бонус	Посещение занятий	-	8	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контроль служит для учета посещаемости	зачет

					студентами лекций и практических занятий по дисциплине. Для этого выставляет баллы, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 8 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 7 за 80–89%, 6 за 70–79%, 5 за 60–69%, 4 за 50–59%, 3 за 40–49%, 2 за 30–39%, 1 за 20–29%, 0 за 0–19%.		
4	8	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. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-3	Знает: задачи и исходные положения оценки надежности; факторы, нарушающие надежность системы и их математические описания; - проблемы и направления 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	+			+
ПК-13	Знает: основные законы естественнонаучных и экономических дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		+		+
ПК-13	Умеет: выбирать основные направления развития технологического процесса		+		+
ПК-13	Имеет практический опыт: практического использования законов естественнонаучных и экономических дисциплин, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в своей профессиональной деятельности		+	+	+

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:

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: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5293
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: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72244

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;