

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ЭФ

В.И. Полищук

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.21 «Надежность электроснабжения»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.02**

**Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Электроснабжение**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	И.В. Белицын
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭПП»	С.О. Хомутов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.А. Грибанов

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	ПК-1.3	Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования
ПК-4	Способен составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения	ПК-4.1	Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений, обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения
		ПК-4.3	Рассчитывает технико-экономические показатели оценки эффективности проектов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Высшая математика, Электрическая часть электростанций и подстанций, Электроэнергетические системы и сети
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

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

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	6	0	8	94	17

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

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 10**

**Лекционные занятия (6ч.)**

**1. Основные понятия надёжности электроэнергетических установок {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,4]** Формирование основ применения нормативной документации при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

Определение надёжности в энергетике. Показатели надёжности. Условность и неопределённость оценки показателей надёжности

**2. Статистическая оценка и анализ надёжности электроэнергетического оборудования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6]** Формирование основ применения нормативной документации при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

Сбор и обработка статистической информации об отказах и авариях. Методы статистического анализа. Анализ причин отказов оборудования

**3. Методы расчёта надёжности электроэнергетических установок {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,6]** Формирование основ применения нормативной документации при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

Модели отказов оборудования. Последовательное и параллельное соединение элементов. Логико-вероятностный расчёт с помощью дерева отказов. Погрешность оценки показателей надёжности и зона неопределённости критериев

**4. Анализ надёжности и оптимизация технических решений в условиях неопределённости исходной информации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5,7]** Формирование основ применения нормативной документации при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

Общие вопросы оптимизации технических решений с учётом надёжности. Экспертно-факторная методика прогнозирования показателей надёжности высоковольтной аппаратуры. Непараметрические оценки надёжности электроэнергетических установок.

Формирование способности участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования.

**Практические занятия (8ч.)**

**5. Определение показателей надёжности электрических систем(2ч.)[2,3]** Формирование способности расчета технико-экономических показателей оценки эффективности проектов

Вероятность безотказной работы. Средняя наработка до отказа. Средняя наработка на отказ. Гамма-процентная наработка до отказа. Интенсивность

отказов. Параметр потока отказов. Средняя доля безотказной наработки

**6. Обработка статистической информации об отказах и авариях(2ч.)[2,4]**

Формирование способности расчета технико-экономических показателей оценки эффективности проектов

Средний ресурс. Гамма-процентный ресурс. Назначенный ресурс

**7. Расчёт надёжности электроэнергетических установок(2ч.)[2,6]**

Формирование способности расчета технико-экономических показателей оценки эффективности проектов

Вероятность восстановления работоспособного состояния. Среднее время восстановления работоспособного состояния. Интенсивность восстановления

**8. Прогнозирование показателей надёжности высоковольтной аппаратуры с использованием экспертно-факторной методики.(2ч.)[2,6]**

Формирование способности подготовки раздела предпроектной документации на основе типовых технических решений, обоснование выбора параметров электрооборудования систем электроснабжения

Прогнозирование среднего срока службы. Прогнозирование гамма-процентного срока службы. Прогнозирование назначенного срока службы.

Формирование способности составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения.

**Самостоятельная работа (94ч.)**

**10. Проработка теоретического материала (работа с учебниками, учебными пособиями, справочниками)(45ч.)[3,4]** Формирование способности подготовки раздела предпроектной документации на основе типовых технических решений, обоснование выбора параметров электрооборудования систем электроснабжения

**11. Выполнение контрольной работы(37ч.)[3,5]** Формирование способности расчета технико-экономических показателей оценки эффективности проектов

**12. Подготовка к защите контрольной работы.(3ч.)[3,5]**

**13. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)(9ч.)[1,4,6]**

Формирование основ применения нормативной документации при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

Формирование способности расчета технико-экономических показателей оценки эффективности проектов

**5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Белицын, И. В. Надёжность систем электроснабжения [Электронный

ресурс]: учебно-методическое пособие к лекционному курсу по дисциплине «Надежность электроснабжения» для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения / И. В. Белицын; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд - во АлтГТУ, 2015. - 50 с  
Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/Belitsyn\\_nse.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/epp/Belitsyn_nse.pdf)

2. Белицын, И. В. Основы теории и расчёты надёжности систем электроснабжения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для практических занятий по дисциплине «Надежность электроснабжения» для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения / И. В. Белицын; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд - во АлтГТУ, 2015. - 20 с. — Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/104854>— Загл. с экрана

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Иванов С.Н. Надежность электроснабжения : учебное пособие / Иванов С.Н., Скрипилев А.А.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 164 с. — ISBN 978-5-9729-0959-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124260.html> (дата обращения: 02.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Надежность электроснабжения : учебное пособие / И.Н. Воротников [и др.].. — Ставрополь : АГРУС, 2018. — 64 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92990.html> (дата обращения: 02.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **6.2. Дополнительная литература**

5. Тремясов В.А. Теория надежности в энергетике. Надежность систем генерации, использующих ветровую и солнечную энергию : учебное пособие / Тремясов В.А., Кривенко Т.В.. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. — 164 с. — ISBN 978-5-7638-3749-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84157.html> (дата обращения: 02.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Малозёмов Б.В. Диагностика и надёжность электротехнических комплексов : монография / Малозёмов Б.В., Вильбергер М.Е.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 224 с. — ISBN 978-5-7782-3405-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91194.html> (дата обращения: 02.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. Сафонов, В.И. Надежность систем электроснабжения: Учебное пособие /

В.И. Сафонов, П.В. Лонзингер – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014 – 90 с. - Режим доступа: <https://ses.susu.ru/wp-content/uploads/2016/03/Сафонов-В.И.-Надежность-электроснабжения.-Конспект-лекций.pdf>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Acrobat Reader
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».