

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: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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	
очная	24	0	24	60	52

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

Форма обучения: очная

Семестр: 8

Лекционные занятия (24ч.)

1. Основные понятия надёжности электроэнергетических установок {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[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} (6ч.)[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} (6ч.)[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} (6ч.)[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 (24ч.)

5. Определение показателей надёжности электрических систем(4ч.)[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(4ч.)[2,4]

Формирование способности расчета технико-экономических показателей оценки эффективности проектов

Средний ресурс. Гамма-процентный ресурс. Назначенный ресурс

7. Расчёт надёжности электроэнергетических установок(6ч.)[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.(6ч.)[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

9. Решение задач многоцелевой оптимизации надёжности(4ч.)[2,5]

Формирование способности расчета технико-экономических показателей оценки эффективности проектов

Определение коэффициента готовности

Определение коэффициента оперативной готовности

Определение коэффициента технического использования

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

Самостоятельная работа (60ч.)

10. Проработка теоретического материала (работа с учебниками, учебными пособиями, справочниками)(12ч.)[3,4]

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

11. Подготовка к текущему контролю успеваемости

(РЗ)(12ч.)[3,5] Формирование способности расчета технико-экономических показателей оценки эффективности проектов

12. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)(36ч.)[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. Надежность 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

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. 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

6. Тремясов В.А. Теория надёжности 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

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».