

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭФ
Полищук

В.И.

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 электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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.

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	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. (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».