

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра электроэнергетики
(ЭЭ_ПИ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра электроэнергетики
(ЭЭ_ПИ)

наименование кафедры

В.И. Пантелеев

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДИСЦИПЛИНЫ МОДУЛЯ
"ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА"
НАДЕЖНОСТЬ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Дисциплина Б1.В.06.ДВ.07.02 ДИСЦИПЛИНЫ МОДУЛЯ
"ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА"
Надежность электростанций

Направление подготовки / 13.03.02 Электроэнергетика и
специальность электротехника

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

130000 «ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Программу
составили

к.т.н., Доцент, Тремясов В.А.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Знакомство студентов с современной теорией надежности в электроэнергетике и применение ее методов при анализе надежности электростанций

1.2 Задачи изучения дисциплины

Изучение теоретических основ анализа надежности электростанций различных типов, методов синтеза схемы выдачи мощности электростанции по заданному уровню надежности

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| | |
|--|---|
| ПК-1:Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности | |
| ПК-1.1:Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений | |
| Уровень 1 | способы сбора данных по отказам электрооборудования |
| Уровень 2 | методы статистической обработки информации по отказам |
| Уровень 3 | способы анализа поученной статистической информации |
| Уровень 1 | организовать сбор данных по отказам электрооборудования |
| Уровень 2 | обрабатывать статистическую информацию по отказам |
| Уровень 3 | выполнять анализ данных и классифицировать отказы электрооборудования |
| Уровень 1 | современными методами сбора исходной информации по отказам электроустановок |
| Уровень 2 | приемами синтеза технических решений на основе информации об отказах |
| Уровень 3 | методами оценки конкурентноспособных вариантов технических решений |
| ПК-1.2:Обосновывает выбор целесообразного решения | |
| Уровень 1 | методы системного подхода для выбора целесообразного решения |
| Уровень 2 | модели и методы многоцелевой оптимизации |
| Уровень 3 | теорию принятия решений при выборе целесообразного решения |
| Уровень 1 | использовать экспертные оценки при выборе целесообразного решения |
| Уровень 2 | составлять описание объекта оптимизации технического решения |
| Уровень 3 | решать многоцелевые задачи в условиях неопределенности |
| Уровень 1 | методом оптимизации технических решений с учетом ущерба |
| Уровень 2 | критериями выбора решений в условиях риска и неопределенности |
| Уровень 3 | процедурой принятия технического решения |

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Электрическая часть станций и подстанций

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | Семестр |
|--|--|---------------|
| | | 7 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 2 (72) | 2 (72) |
| Контактная работа с преподавателем: | 1 (36) | 1 (36) |
| занятия лекционного типа | 0,5 (18) | 0,5 (18) |
| занятия семинарского типа | | |
| в том числе: семинары | | |
| практические занятия | 0,5 (18) | 0,5 (18) |
| практикумы | | |
| лабораторные работы | | |
| другие виды контактной работы | | |
| в том числе: групповые консультации | | |
| индивидуальные консультации | | |
| иная внеаудиторная контактная работа: | | |
| групповые занятия | | |
| индивидуальные занятия | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1 (36) | 1 (36) |
| изучение теоретического курса (ТО) | | |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) | | |
| реферат, эссе (Р) | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | Нет |
| курсовая работа (КР) | Нет | Нет |
| Промежуточная аттестация (Зачёт) | | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа (акад. час) | Занятия семинарского типа | | Самостоятельная работа, (акад. час) | Формируемые компетенции |
|-------|--|--------------------------------------|---|--|-------------------------------------|-------------------------|
| | | | Семинары и/или Практические занятия (акад. час) | Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час) | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Проблема надежности в энергетике | 2 | 2 | 0 | 4 | |
| 2 | Общие сведения, терминология в энергетике | 2 | 2 | 0 | 4 | |
| 3 | Анализ причин отказов электрооборудования | 2 | 2 | 0 | 4 | |
| 4 | Математические модели отказов и восстановления электрооборудования | 2 | 2 | 0 | 4 | |
| 5 | Методы расчета надежности электроустановок при последовательно-параллельном соединении элементов | 2 | 2 | 0 | 4 | |
| 6 | Метод расчета главных схем электрических соединений станций и подстанций | 2 | 2 | 0 | 4 | |

| | | | | | | |
|-------|--|----|----|---|----|--|
| 7 | Метод расчета надежности схем собственных нужд электростанций | 2 | 2 | 0 | 4 | |
| 8 | Оптимизация технических решений в схемах выдачи мощности электростанций | 2 | 2 | 0 | 4 | |
| 9 | Человеческий фактор в обеспечении надежности схемы выдачи мощности станции | 2 | 2 | 0 | 4 | |
| Всего | | 18 | 18 | 0 | 36 | |

3.2 Занятия лекционного типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|--|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1 | 1 | Решение вопросов надежности при проектировании и эксплуатации электростанций | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | Показатели и критерии надежности электроустановок с восстанавливаемыми и невосстанавливаемыми элементами | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 3 | Причины отказа и показатели надежности электроэнергетического оборудования | 2 | 0 | 0 |
| 4 | 4 | Математические модели отказов электрооборудования | 2 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|---|--|----|---|---|
| 5 | 5 | Математические модели для электроустановок с последовательным и параллельным соединением элементов | 2 | 0 | 0 |
| 6 | 6 | Таблично-логический метод расчета надежности. Основные положения | 2 | 0 | 0 |
| 7 | 7 | Метод дерева отказов. Оценка показателей надежности | 2 | 0 | 0 |
| 8 | 8 | Комплексный критерий эффективности технических решений | 2 | 0 | 0 |
| 9 | 9 | Психологические и физиологические способности человека-оператора | 2 | 0 | 0 |
| Всего | | | 12 | 0 | 0 |

3.3 Занятия семинарского типа

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в acad. часах | | |
|-------|----------------------|---|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| 1 | 1 | Причины возникновения и развития аварий на электростанциях и ЭЭС | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 2 | Классификация отказов. живучесть электроустановок | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 3 | Отказы итпа "обрыв" и "короткое замыкание" в электроустановках | 2 | 0 | 0 |
| 4 | 4 | Математические модели отказов с учетом восстановления и профилактики на основе марковских процессов | 2 | 0 | 0 |
| 5 | 5 | Расчет надежности схем электроснабжения | 2 | 0 | 0 |
| 6 | 6 | Расчет надежности схемы выдачи мощности электростанции | 2 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|---|---|----|---|---|
| 7 | 7 | Построение дерева отказов, качественный анализ и оценка показателей надежности схемы собственных нужд | 2 | 0 | 0 |
| 8 | 8 | Выбор варианта схемы выдачи мощности электростанции | 2 | 0 | 0 |
| 9 | 9 | Учет надежности оперативного персонала | 2 | 0 | 0 |
| Итого | | | 18 | 0 | 0 |

3.4 Лабораторные занятия

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование занятий | Объем в акад. часах | | |
|-------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| | | | Всего | в том числе, в инновационной форме | в том числе, в электронной форме |
| Итого | | | | | |

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| 6.2. Дополнительная литература | | | |
|--------------------------------|---------------------------------|---|-----------------------|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Бобров А. В., Тремясов В. А. | Теория надежности в энергетике: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. подг. 140400.68 «Электроэнергетика и электротехника»] | Красноярск: СФУ, 2013 |

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Тремясов, В.А. Надежность электростанций: учебное пособие / В.А. Тремясов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. 132 с.

2. Тремясов, В.А. Надежность электроснабжения: учеб. пособие / В.А. Тремясов. - Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006. - 163 с.

3. Гук, Ю.Б. Теория надежности в электроэнергетике: учеб. пособие для вузов /Ю.Б. Гук. - Л: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. - 208 с.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

| | |
|-------|--|
| 9.1.1 | 1. Компьютерная программа "TOPAS-IV" для расчета надежности схем выдачи мощности электростанции |
| 9.1.2 | 2. Компьютерная программа для анализа надежности схем электроснабжения собственных нужд электростанций |

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

| | |
|-------|---|
| 9.2.1 | 1. Федеральная университетская компьютерная сеть России. [Электронный ресурс].Режим доступа : http://www.runnet.ru/res/ |
| 9.2.2 | 2. Научная библиотека СФУ [Электронный ресурс].Режим доступа: http://bik.sfu-kras.ru/ |

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Слайды по материалам лекций
2. Цифровой проектор
3. Компьютеры