

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2022 08:56:53
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО

Энергетический факультет
Кафедра электроснабжения и электротехники

Утверждаю
Декан факультета



24 июля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины
«Надёжность электроснабжения»

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная, заочная
4 курс, 7 семестр / 4 курс

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

- ознакомление студентов с основными категориями теории надежности, методами расчета показателей и параметров, характеризующих надежность функционирования систем электроснабжения.

Основные задачи освоения дисциплины:

- дать студентам представления по основным категориям теории надежности;
- показать область применения теории надежности в системах автоматизации расчета и моделирования электроснабжения;
- научить студентов методам расчета основных показателей параметров, характеризующих надежность функционирования систем электроснабжения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Переходные процессы» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Дисциплина изучается в 7 семестре.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

| Код компетенции | Результаты освоения ОП | Индикаторы компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-----------------|---|--|---|
| ПК-14 | Способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования | ИД-1 ПК-14 Проводит осмотры и профилактические испытания трансформаторных подстанций и распределительных пунктов для выявления нарушений и дефектов в их работе | знать: - терминологию, основные понятия и определения; параметры силовых элементов систем электроснабжения; характерные черты вероятностных моделей, закономерности случайных явлений и событий в электроснабжении; уметь: - анализировать рабочие и аварийные режимы систем электроснабжения; владеть: - методами анализа физических явлений в технических устройствах |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | и системах; основными средствами компьютерной техники и информационных технологий. |
| | | ИД-2 ПК-14 Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные правила определения вероятностей сложных событий; методы определения вероятностей надежной и ненадежной работы сложных схем электрических соединений и их элементов; законы распределения случайных величин и классы энергетических задач, решаемых с помощью различных видов распределения; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать метод и произвести расчет надежности систем электроснабжения; оценивать ущерб предприятию из-за недоотпуска электроэнергии; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки результатов наблюдений (опытов), получения статистических функций распределения и их параметров, оценки неизвестных параметров. |
| | | ИД-3 ПК-14 Формирует планы-графики осмотров, ремонта и технического обслуживания кабельных линий электропередачи | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы математической статистики для оценки параметров надежности элементов систем электроснабжения; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить рациональные схемы электроснабжения; собирать, обобщать, обрабатывать и использовать статистический материал для организации надежных схем электроснабжения; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета параметров надежности схем с последовательно и параллельно соединенными элементами; навыками работы со справочной литературой и нормативно-техническими материалами. |

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и

лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. – 180 часов.

5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 7, вид отчетности – зачёт (7 семестр).

| Вид учебной работы | Объем часов / зачетных единиц | Объем часов / зачетных единиц |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | всего | 7 семестр |
| Общая трудоемкость дисциплины | 180/5 | 180/5 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 60 | 60 |
| в том числе: | | |
| Лекции (Л) | 30 | 30 |
| Семинарские занятия (СЗ) | 30 | 30 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - |
| Самостоятельная работа: | 120 | 120 |
| Курсовой проект (КП) ¹ | - | - |
| Курсовая работа (КР) ² | - | - |

¹ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

² На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

| | | |
|--|----|----|
| Расчетно-графическая работа (РГР) | - | - |
| Реферат (Р) | - | - |
| Эссе (Э) | - | - |
| Контрольная работа | - | - |
| Самостоятельное изучение разделов | 60 | 60 |
| Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.) | 60 | 60 |
| Подготовка и сдача экзамена ² | - | - |
| Подготовка и сдача зачета | - | - |

5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 4, вид отчетности 4 курс – зачет.

| Вид учебной работы | Объем часов / зачетных единиц | Объем часов / зачетных единиц |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| | всего | 4 курс |
| Общая трудоемкость дисциплины | 180/5 | 180/5 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 16 | 16 |
| в том числе: | | |
| Лекции (Л) | 8 | 8 |
| Семинарские занятия (СЗ) | 8 | 8 |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - |
| Самостоятельная работа: | 164 | 164 |
| Курсовой проект (КП) ³ | - | - |
| Курсовая работа (КР) ⁴ | - | - |
| Расчетно-графическая работа (РГР) | - | - |
| Реферат (Р) | - | - |
| Эссе (Э) | - | - |
| Контрольная работа | - | - |
| Самостоятельное изучение разделов | 82 | 82 |
| Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.) | 82 | 82 |
| Подготовка и сдача экзамена ² | - | - |
| Подготовка и сдача зачета | - | - |

³ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

⁴ На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

6.1.1. Очная форма обучения:

| № п/п | Раздел, тема, содержание дисциплины | Виды учебной работы | | | | Формы текущей, промежуточной аттестации |
|----------|---|---------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|---|
| | | Лекция (Л) | Практ. (семинарские) | Лабораторные работы (ЛР) | Самост. работа (СРС) | |
| 1 | Основные понятия теории надежности систем электроснабжения. | 4 | 4 | - | 16 | Контрольные вопросы, опрос, тесты |
| 2 | Надежность электроснабжения, как комплексное свойство, включающее в себя безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. | 4 | 4 | - | 16 | Контрольные вопросы, опрос, тесты |
| 3 | Показатели надежности невосстанавливаемых элементов. | 4 | 4 | - | 16 | Контрольные вопросы, опрос, тесты |
| 4 | Показатели надежности восстанавливаемых элементов. | 4 | 4 | - | 16 | Контрольные вопросы, опрос, тесты |
| 5 | Законы распределения случайных величин, применяемые в теории надежности. | 4 | 4 | - | 14 | Контрольные вопросы, опрос, тесты |
| 6 | Математическое представление надежности электроснабжения. | 4 | 4 | - | 14 | Контрольные вопросы, опрос, тесты |
| 7 | Универсальные модели надежности. Способы повышения надежности электроснабжения. | 4 | 4 | - | 14 | Контрольные вопросы, опрос, тесты |
| 8 | Резервирование. Электроснабжение потребителей в соответствии с их категорией надежности. | 2 | 2 | - | 14 | Контрольные вопросы, опрос, тесты |
| | Итого по дисциплине | 30 | 30 | - | 120 | зачёт |

6.1.2. Заочная форма обучения:

| № п/п | Раздел, тема, содержание дисциплины | Виды учебной работы | | | | Формы текущей, промежуточной аттестации |
|----------------------------|---|---------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|---|
| | | Лекция (Л) | Практ. (семинарские) | Лабораторные работы (ЛР) | Самост. работа (СРС) | |
| 1 | Основные понятия теории надежности систем электроснабжения. | 1 | 1 | - | 20 | Контрольные вопросы, опрос, тесты |
| 2 | Надежность электроснабжения, как комплексное свойство, включающее в себя безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. | 1 | 1 | - | 20 | Контрольные вопросы, опрос, тесты |
| 3 | Показатели надежности невосстанавливаемых элементов. | 1 | 1 | - | 20 | Контрольные вопросы, опрос, тесты |
| 4 | Показатели надежности восстанавливаемых элементов. | 1 | 1 | - | 20 | Контрольные вопросы, опрос, тесты |
| 5 | Законы распределения случайных величин, применяемые в теории надежности. | 1 | 1 | - | 20 | Контрольные вопросы, опрос, тесты |
| 6 | Математическое представление надежности электроснабжения. | 1 | 1 | - | 20 | Контрольные вопросы, опрос, тесты |
| 7 | Универсальные модели надежности. Способы повышения надежности электроснабжения. | 1 | 1 | - | 20 | Контрольные вопросы, опрос, тесты |
| 8 | Резервирование. Электроснабжение потребителей в соответствии с их категорией надежности. | 1 | 1 | - | 24 | Контрольные вопросы, опрос, тесты |
| Итого по дисциплине | | 8 | 8 | - | 164 | экзамен |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

7.1.1. Основная литература:

1. Лещинская Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст]:учеб. для вузов : допущено Учеб.-метод. об-нием/Т. Б. Лещинская, И. В. Наумов. - М.: КолосС, 2008. - 655 с.

7.1.2. Дополнительная литература:

1. Костюченко Л.П. Проектирование систем сельского электроснабжения [Текст]:учеб. пособие для вузов/Л. П. Костюченко, А. В. Чебодаев. - Красноярск: КрасГАУ, 2005. - 184 с.

2. Половко А.М. Основы теории надежности [Текст]:практикум : учеб. пособие для вузов/А. М. Половко, С. В. Гуров. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 559 с. -

3. Острейковский В.А. Теория надежности [Текст]:учеб. для вузов : рек. УМО/В. А. Острейковский. - М.: Высш. шк., 2008. - 463 с.

4. Гольдберг О.Д. Надежность электрических машин [Текст]:учеб. для вузов : допущено Учеб.-метод. об-нием/О. Д. Гольдберг, С. П. Хелемская ; под ред. О. Д. Гольдберга. - М.: Академия, 2010. - 287 с.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. Сайт <http://www.tipovoy-proekt.ru/> – сайт по проектированию в электроэнергетике.

2. Сайт <http://myelectro.com.ua> – сайт по электроэнергетике в современном мире.

3. Сайт <http://www.irkutskenergo.ru> – сайт Иркутскэнерго.

4. Электронная библиотека «eLibrary»:www.eLibrary.ru.

5. Электронная библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>.

6. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>.

7. Электронная библиотечная система издательства «Юрайт»: <http://www.biblio-online.ru>.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

| № п/п | Наименование программного обеспечения | Договор №, дата, организация |
|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Лицензионное программное обеспечение | | |
| 1 | Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной системы) | лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016 |
| 2 | Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт) | лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, |

| | | |
|---|---------------------------------------|------------------------------|
| № п/п | Наименование программного обеспечения | Договор №, дата, организация |
| 1 | 2 | 3 |
| Лицензионное программное обеспечение | | |
| | | 44545016, 44217780 |

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

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий | Основное оборудование | Форма использования |
|-------|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Учебная аудитория 143 | Специализированная мебель: столы ученические - 16 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья - 34 шт. Технические средства обучения: проектор Epson EMP-X52 - 1 шт., экран - 1 шт., ПК рабочее место - 1 шт., колонки - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт., учебно-наглядные пособия. | Для проведения лекционных и семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации |
| 2 | Учебная аудитория 144 | Специализированная мебель: столы ученические -3 шт., стол преподавателя - 1 шт., стулья - 20 шт., Технические средства обучения: доска маркерная. Учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: плакаты и демонстрационные стенды с электрооборудованием, 5 стендов (токовая отсечка; Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени; Максимальная токовая защита с пуском по напряжению; Максимальная токовая защита с ограниченно-зависимой выдержкой времени; Защита от однофазных коротких замыканий на землю; Продольная дифференциальная защита ЛЭП; Дифференциальная защита трансформатора; Дифференциальная защита шин). | для проведения занятий практических, семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации |
| 3 | Аудитория 303 научно-библиографический отдел | Специализированная мебель: Стол - 11 шт.; Стул - 11 шт. Технические средства | Для самостоятельной работы студентов |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | обучения: 11 персональных компьютеров подключенных к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно- образовательную среду ФГБОУ ВО Иркутского ГАУ и электронно- библиотечную систему (электронной библиотеки); сканер CanoScan LIDE 110 - 2 шт.; Принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт.; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP - 1 шт. | |
|--|--|---|--|

Рейтинг-план дисциплины

4 курс, 7 семестр

Лекций – 30 ч. Практических занятий – 30 ч. Зачёт.

Распределение баллов по разделам (модулям) в 7 семестре

| Раздел дисциплины | Максимальный балл | Сроки |
|---|-------------------|-----------|
| Модуль №1. Надежность электроснабжения, как комплексное свойство, включающее в себя безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. (опрос, тестирование). | 15 | 4 неделя |
| Модуль №2. Показатели надежности. Законы распределения случайных величин, применяемые в теории надежности (опрос, тестирование). | 15 | 8 неделя |
| Модуль №3. Способы повышения надежности электроснабжения. (опрос, тестирование). | 15 | 12 неделя |
| Модуль №4. Резервирование. Электроснабжение потребителей в соответствии с их категорией надежности (опрос, тестирование). | 15 | 16 неделя |
| ИТОГО | 60 | |
| Сумма баллов для допуска к зачёту | от 40 | |
| Итоговый рейтинговый балл | от 0 до 100 | |

Распределение премиальных баллов


| Вид работы | Единица измерения | Премиальные баллы |
|--|-------------------|-------------------|
| Посещение лекционных занятий (80 -100%) | семестр | 0-12 |
| Посещение практических занятий (80-100%) | семестр | 0-12 |
| Активность на занятиях | семестр | 0-16 |
| Итого | | до 40 |

Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неуспевающим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.


| Интервал баллов рейтинга | Оценка |
|--------------------------|---------------------|
| Меньше 50 | неудовлетворительно |
| 51 - 70 | удовлетворительно |
| 71 - 90 | хорошо |
| 91 - 100 | отлично |

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение.

Программу составил:  _____ Подъячих Сергей Валерьевич

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения и электротехники.

Протокол № 11 от 24 июля 2020 г.

Заведующий кафедрой:  _____ Подъячих Сергей Валерьевич