

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 29.08.2025 11:17:45
 Уникальный программный ключ:
 cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

ФТД.01

Оптимизация систем электроснабжения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электроэнергетических систем и электротехники		
Образовательная программа	13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника" Профиль "Электроснабжение" год начала подготовки 2022		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	1 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	36	Виды контроля на курсах: зачеты 3	
в том числе:			
аудиторные занятия	4		
самостоятельная работа	32		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	ит		
Лекции	4	2	4	2
Итого ауд.	4	4	4	4
Контактная работа	4	4	4	4
Сам. работа	32	32	32	32
Итого	36	36	36	36

Рабочая программа дисциплины

Оптимизация систем электроснабжения

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника"
Профиль "Электроснабжение"
год начала подготовки 2022

Рабочую программу составил(и):

д.т.н., Профессор, Иванова Е.В.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Электроэнергетических систем и электротехники**

Заведующий кафедрой Горелов Сергей Валерьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель: формирование знаний о режимах электроэнергетических систем, методах их расчета и оптимизации.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1		
2.1.2	Информационно-измерительная техника	
2.1.3	Приемники и потребители электроэнергии систем электроснабжения	
2.1.4	Системы освещения	
2.1.5	Специальные главы математики	
2.1.6	Физика	
2.1.7	Математика	
2.1.8	Химия	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Основы электромагнитной совместимости	
2.2.2	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	
2.2.3	Электростанции на основе возобновляемых источников энергии	
2.2.4	Научно-исследовательская работа	
2.2.5	Основы научных исследований	
2.2.6	Судовые автоматизированные электроэнергетические системы	
2.2.7	Основы автоматического управления	
2.2.8	Научно-исследовательская работа	
2.2.9	Основы электромагнитной совместимости	
2.2.10	Перенапряжения и изоляция	
2.2.11	Производственная практика	
2.2.12	Техника и технологии энергосбережения	
2.2.13	Технологическая практика	
2.2.14	Электроснабжение	
2.2.15	Электростанции на основе возобновляемых источников энергии	
2.2.16	Основы научных исследований	
2.2.17	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	
2.2.18	Судовые автоматизированные электроэнергетические системы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3.1: Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов

ОПК-3.2: Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики

ОПК-3.3: Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии

ОПК-3.4: Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования

ОПК-3.5: Выполняет моделирование систем автоматического регулирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Оптимальное распределение потоков мощности в замкнутых контурах электрической сети				
Лек	Оптимальное распределение потоков мощности в замкнутых контурах электрической сети /Лек/	3	0	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
Лаб	Применение метода Лагранжа для решения задачи оптимального распределения потоков мощности в сети. /Лаб/	3	0	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
Ср	Оптимальное распределение потоков мощности в замкнутых контурах электрической сети /Ср/	3	8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
Раздел	Раздел 2. Оптимизация режима питающей сети по напряжению				
Лек	Оптимизация режима питающей сети по напряжению /Лек/	3	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
Лаб	Расчет потерь мощности в сети /Лаб/	3	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
Ср	Оптимизация режима питающей сети по напряжению /Ср/	3	8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
Раздел	Раздел 3. Оптимизация режима питающей сети по реактивной мощности				
Лек	Оптимизация режима питающей сети по реактивной мощности /Лек/	3	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
Лаб	Определение оптимальных точек размещения компенсирующих устройств. /Лаб/	3	0	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
Ср	Оптимизация режима питающей сети по реактивной мощности /Ср/	3	8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
Раздел	Раздел 4. Оптимизация режима питающей сети по коэффициентам трансформации				
Лек	Оптимизация режима питающей сети по коэффициентам трансформации /Лек/	3	0	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
Ср	Оптимизация режима питающей сети по коэффициентам трансформации /Ср/	3	8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
Лаб	Оптимизация режима питающей сети по коэффициентам трансформации. /Лаб/	3	0	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0
Лаб	Влияние коэффициента трансформации напряжения на потери электрической энергии /Лаб/	3	0	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Оптимальное распределение потоков мощности в замкнутых контурах электрической сети [1-3]
Расчет потоков мощности в замкнутых контурах электрической сети. Целевая функция задачи оптимизации режима сети, условия задачи оптимизации режима. Формулировки задач оптимизации режима электрической сети. Применение метода Лагранжа для решения задачи оптимального распределения потоков мощности в сети.

Тема 2. Оптимизация режима питающей сети по напряжению [1-3]

Расчет допустимых и оптимальных режимов. Оптимизация режима питающей сети по напряжению - самостоятельная задача минимизации потерь в электрической сети. Комплекс программ оптимизации режима питающей сети. Методика расчета оптимального режима сети по U. Оптимизация режима простейшей сети по U с помощью метода приведенного градиента.

Тема 3 Оптимизация режима питающей сети по реактивной мощности [1-3]

Определение потоков реактивной мощности в электрических сетях. Выбор компенсирующих устройств. Определение оптимальных точек размещения компенсирующих устройств.

Тема 4. Оптимизация режима питающей сети по коэффициентам трансформации [1-3]

Задачи оптимизации текущих режимов электроэнергетических систем и электрических сетей. Встречное регулирование напряжения. Оптимизация режима питающей сети по коэффициентам трансформации. Влияние коэффициента трансформации напряжения на потери электрической энергии.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**6.1. Перечень видов оценочных средств**

Зачет
 Проверочный тест
 Отчет по лабора-торным занятиям

6.2. Темы письменных работ**6.3. Контрольные вопросы и задания**

Методика оценки лабораторных работ
 Комплект лабораторных работ по дисциплине направлен на оценку умений и навыков, характеризующих освоение компетенций.
 В комплект входят лабораторные работы, каждая из которых оценивается критерием «зачтено» или «не зачтено». Условием сформированности всех предусмотренных этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля) является выполнение всех лабораторных работ, соответствующих данному этапу компетенции, на оценку «зачтено».
 Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, правильно оформлен отчет по лабораторной работе. Обучающийся понимает содержание выполненной работы (знает определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.), владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
 Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, но он не владеет теоретическим материалом, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методика оценки проверочного теста
 Проверочный тест состоит из 10 заданий, направленных на оценку знаний характеризующих освоение этапов (частей) компетенций.
 Каждое из заданий теста, в случае правильного выполнения, оценивается в 10 баллов. Процедура тестирования организована в письменной форме.
 Проверочный тест содержит задания закрытого типа с множественным выбором, содержащие несколько вариантов ответов, из которых один правильный. В рамках процедуры тестирования обучающийся, для данного вида заданий, определяет и отмечает один вариант с его точки зрения правильного ответа.
 Задание считается выполненным в том случае, если отмечен один правильный вариант ответов. В противном случае задание считается невыполненным. Если обучающийся не отметил ни одного варианта ответа на задание теста, то ответ на данное задание считается неправильным.
 Время, выделяемое на выполнение теста, не может превышать 45 минут.
 Тест считается успешно выполненным в случае, если обучающийся наберет 50 или более баллов, что соответствует демонстрации сформированности этапа в части дисциплины (модуля).
 В случаях, если ответы на задания допускают неясности и разночтения (поправки, исправления и т.п.), преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы, направленные на уточнение уровня знаний, умений и навыков обучающегося в рамках освоения компетенций по данной дисциплине.

Методика оценки зачета по дисциплине

Зачет является методом демонстрации результатов обучения по дисциплине и является признаком сформированности всех предусмотренных этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля). Зачет по дисциплине ставится по итогам работы студента в течение семестра.
 Итоговая оценка «зачтено» ставится в случае выполнения и защиты студентом в установленный срок всех практических работ, сдачу проверочного теста на 50-100 баллов.
 Во всех остальных случаях – итоговая оценка «не зачтено».

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1 Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Малафеев А. В.	Оптимизация установившихся режимов систем электроснабжения и электроэнергетических систем: учебное пособие	Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2018

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Иванова Елена Васильевна, Горелов В. П., Лизалек Н. Н.	Кондуктивные электромагнитные помехи в электроэнергетических системах: монография	Новосибирск: НГАВТ, 2006
Л2.2	Данилов Геннадий Алексеевич, Денчик Юлия Михайловна, Иванов Михаил Николаевич, Ситников Григорий Викторович, Горелов Валерий Павлович, Сальников Василий Герасимович	Повышение качества функционирования линий электропередачи: [монография]	Новосибирск: НГАВТ, 2013
Л2.3	Русина А. Г., Филиппова Т. А.	Режимы электрических станций и электроэнергетических систем: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2018

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 10 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный)
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Учебно-лабораторные стенды: Электротехнические материалы, 2 шт., Защита электрических подстанций от перенапряжений, 2 шт., Измерение электрической мощности и энергии, 4 шт., Основы цифровой техники, 4 шт., Определение повреждений кабельной линии; Лабораторное оборудование: Осциллограф, 2 шт.
Лаборатория электрических измерений и электротехнических материалов - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); Учебно-лабораторные стенды: Электротехнические материалы, 2 шт., Защита электрических подстанций от перенапряжений, 2 шт., Измерение электрической мощности и энергии, 4 шт., Основы цифровой техники, 4 шт., Определение повреждений кабельной линии; Лабораторное оборудование: Осциллограф, 2 шт.