

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.05.2024 17:50:29
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.03

Энергосбережение и энергоэффективность
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электроэнергетических систем и электротехники		
Образовательная программа	13.04.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника" Направленность "Электроэнергетические комплексы и сети" год начала подготовки 2023		
Квалификация	магистр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах: зачеты 2	
в том числе:			
аудиторные занятия	12		
самостоятельная работа	94		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	ип		
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	94	94	94	94
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

Энергосбережение и энергоэффективность

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

13.04.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника"
Направленность "Электроэнергетические комплексы и сети"
год начала подготовки 2023

Рабочую программу составил(и):

д.т.н., Проф, Сальников Василий Герасимович

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

Заведующий кафедрой Горелов Сергей Валерьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является формирование знаний о технологии эффективного энергоснабжения потребителей, о проектах по повышению эффективности использования энергии, об энергоэффективности, как рыночном механизме управления энергопотреблением.
1.2	Задачей изучения дисциплины является усвоение конкретного математического аппарата для инженерных исследований, математических методов расчета эффективности энергопотребления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Инженерное проектирование	
2.1.2	Логика и методология науки	
2.1.3	Отраслевые информационные технологии	
2.1.4	Теория и практика инженерного исследования	
2.1.5	Электроэнергетические комплексы	
2.1.6	Инженерное проектирование	
2.1.7	Логика и методология науки	
2.1.8	Отраслевые информационные технологии	
2.1.9	Теория и практика инженерного исследования	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Аварийные и особые режимы в электроэнергетических системах	
2.2.2	Основы инноватики	
2.2.3	Промышленные информационные сети и системы	
2.2.4	Электромагнитная совместимость на объектах электроэнергетики	
2.2.5	Преддипломная практика	
2.2.6	Преддипломная практика	

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

ПК-1: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем в области электроэнергетики

ПК-1.2: Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПК-2: Способен руководить процессами разработки и реализации проектов создания и реконструкции электроэнергетических объектов и комплексов, и в т.ч. автоматизированных систем управления в электроэнергетической области

ПК-2.1: Разрабатывает концепции и технические задания на проектирование объектов электроэнергетики

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.3	Владеть:
3.3.1	Имеет опыт проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.
3.3.2	Имеет опыт в разработке концепции и технические задания на проектирование объектов электроэнергетики.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
-------------	---	----------------	-------	------------	-----------

Раздел	Раздел 1. Основные направления энергосберегающей по-литики				
Лек	Важность и потенциал энергосбережения в различных отраслях народного хозяйства. Законодательная база по энергосбережению. /Лек/	2	1	Л1.2Л2.1 Л2.3	0
Пр	Определение показателей эффективности энерго-использования. /Пр/	2	1		0
Ср	Энергосбережение как фактор решения экологических, экономических и соци-альных проблем стран и предприятий. Отраслевое энергосбережение. /Ср/	2	15	Л1.1Л2.2	0
Раздел	Раздел 2. Эффективное использование электроэнергии в электротехнологических установках				
Лек	Электротермические установки. Электросварочные установки. Электро-лизные установки. Осветительные установки. Силовые электроприемники. /Лек/	2	1	Л1.2Л2.1	0
Ср	Эффективное использование электрической энергии в электромеханических пре-образователях. /Ср/	2	15	Л1.1Л2.2	0
Пр	Выбор наиболее рационального использования энергии в электротехнологических установках. /Пр/	2	1		0
Раздел	Раздел 3. Нормирование топливно –энергетических ре-сурсов				
Лек	Управление оптимальными режимами работы электростанций на рынке электроэнергии. Энергетические характеристики электростанций. /Лек/	2	1	Л1.2Л2.1	0
Пр	Расчет плановых тарифов на электроэнергию. Расчет плановых экономических показателей рабо-ты электростанции /Пр/	2	1		0
Ср	Формирование оптимальных тарифов на электроэнергию в различных времен-ных зонах графика нагрузки. Рынок электроэнергии в РФ. /Ср/	2	16	Л1.1Л2.2	0
Раздел	Раздел 4. Регулятивная функция в электроэнергетике				
Лек	Регулирование нагрузки в электроэнергетических системах. Принципы по-строения взаимоотношений энергоснабжающей организации с потребителями. /Лек/	2	1	Л1.2Л2.1	0
Пр	Анализ фактических показателей работы электро-станции. /Пр/	2	1		0
Ср	Затраты на передачу реактивной мощности по электрическим сетям. /Ср/	2	16	Л1.1Л2.2	0
Раздел	Раздел 5. Энергосбережение в электрических системах				
Лек	Экономия электрической энергии регулированием напряжения в центре пи-тания разомкнутых сетей 110-220 кВ. Экономия электрической энергии компен-сацией реактивной мощности. /Лек/	2	1	Л1.2Л2.1	0
Пр	Выбор наиболее рационального использования энергии в электрических системах. /Пр/	2	1		0
Ср	Экономия электрической энергии с помощью замены малозагруженных двига-телей. /Ср/	2	16	Л1.1Л2.2 Л2.3	0
Раздел	Раздел 6. Показатели эффективности энергосбережения				
Лек	Определение показателей эффективности энергоиспользования. /Лек/	2	1	Л1.2Л2.1	0
Пр	Разработка программы энергосбережения для предприятия. /Пр/	2	1		0
Ср	Расчет экономической эффективности инвестиционных вложений в энергосбере-гающие мероприятия /Ср/	2	16	Л1.1Л2.2 Л2.3	0
ИКР	Зачёт /ИКР/	2	2		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Алаев Е.Г. "Энергосбережение на судах и в береговых сооружениях", "Современный автоматизированный электропривод" [Электронный ресурс] : метод. указ. к контр. работ для студентов оч. и заоч. / Е. Г. Алаев, Е. В. Мики-тина ; М-во трансп. Рос. Федерации, Федер. агентство мор. и реч. трансп., ФБОУ ВПО "НГАВТ". – Новосибирск : НГАВТ, 2011. – 24 с. : ил. – Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.
2. Алаев Е.Г. Разработка программы энергосбережения для предприятия по ремонту энергетического оборудования [Электронный ресурс] : метод. ука-зания / Е. Г. Алаев, В. Р. Исаенко ; М-во трансп. Рос. Федерации, Фед. агентство мор. и реч. трансп., ФГОУ ВПО "НГАВТ". – Новосибирск : НГАВТ, 2010. – 48 с. – Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Тест промежуточного контроля,
Комплект практических заданий,
Зачёт.

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

Компетенция ПК-1 «Способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности»

Типовые теоретические вопросы к тесту промежуточного контроля по дисциплине:

1. Важность и потенциал энергосбережения в различных отраслях народного хозяйства.
2. Энергосбережение как фактор решения экологических, экономических и социальных проблем стран и предприятий.
3. Отраслевое энергосбережение.
4. Регулятивная функция в электроэнергетике.
5. Определение показателей эффективности энергоиспользования.
6. Расчет экономической эффективности инвестиционных вложений в энергосберегающие мероприятия

Компетенция ПК-3 «Способен обеспечить надежный, экономичный и безопасный режим работы оборудования и режим эксплуатации электротехнических комплексов».

Типовые теоретические вопросы к тесту промежуточного контроля по дисциплине:

1. Регулирование нагрузки в электроэнергетических системах.
2. Принципы построения взаимоотношений энергоснабжающей организации с потребителями.
3. Затраты на передачу реактивной мощности по электрическим сетям.
4. Основы государственного управления энергосбережением.
5. Законодательная база по энергосбережению.
6. Энергосберегающие мероприятия при комбинированном производстве тепловой и электрической энергии на ТЭС.
7. Общие требования к энергетическим паспортам.
8. Показатели эффективности энергосберегающих проектов.

Компетенция ПК-4 «Способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений»

Типовые теоретические вопросы к тесту промежуточного контроля по дисциплине:

1. Энергосбережение в электрических системах.
2. Экономия электрической энергии регулированием напряжения в центре питания разомкнутых сетей 110-220 кВ.
3. Экономия электрической энергии компенсацией реактивной мощности.
4. Экономия электрической энергии с помощью замены малозагруженных двигателей
5. Показатели эффективности энергосбережения.
6. Основные направления снижения удельных расходов топлива на ТЭС.
7. Влияние качества электрической энергии на энергосбережение.
8. Влияние режимов работы электрооборудования на энергосбережение.
9. Организация мониторинга уровня потребления энергоресурсов.
10. Влияние вторичных нагрузок измерительных трансформаторов на погрешности расчетов, точность учета.
11. Цели и задачи автоматизированной системы контроля и управления электроэнергией (АСКУЭ).

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методика оценки теста промежуточного контроля

Тест промежуточного контроля 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.

Тест промежуточного контроля 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 комплекта практических заданий по дисциплине

Комплект практических заданий по дисциплине направлен на оценку умений и навыков, характеризующих освоение

7.1 Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Горелов Сергей Валерьевич, Горелов Валерий Павлович, Иванова Елена Васильевна, Горелов В. П., Сальников В. Г.	Системы электроснабжения транспорта и предприятий: учебник [по напр. подготовки: для бакалавр. - "Электроэнергетика и электротехника", для спец. - "Экспл. судового электрооборуд. и средств автоматизации"]	Новосибирск: СГУВТ, 2015
Л1.2	Климова Г. Н.	Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Р'PмCГPмP»PSP P'. P', PьPеPSRмPмPI P'. P.	P-PSRмCГPиPсCГP±PмCГPмPиP°CГс%PеPм C, PмC... PSPьPьPиPеPе PSР PIьPrPSьPђ C, CГP°PSCГPиPсCГс, Pм: CГPсCГC, PсCцPSPеPм, СКPеPSPSьPђPеC‡PмCГPеPеPм PiCГьPьP»PмPђC< Pе CГPмCеPмPSPеCц PrP>Cц CГC, CгPrPмPSC, PьPI Pе P°CГPиPеCГP°PSC, PьPI: PђPSPьPiCГP°C,, PеCц	PкPеPПPSPеP№ PкPьPIPiCГьPьPr: P'P°PIP°Py, 2014
Л2.2	Крылов Ю. А.	Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод	Москва: Лань, 2013
Л2.3	Гордеев А. С.	Энергосбережение в сельском хозяйстве	Москва: Лань, 2014

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: экран (стационарный), проектор (переносной), ПК (переносной), ПК (стационарный), 6 шт.; Лабораторные стенды: Теоретические основы электротехники, 3 шт., Электротехника и основы электроники, 2 шт.; Светотехника, 2 шт., Обследование условий освещения рабочих мест, 2 шт., Лабораторное оборудование: Осциллограф (переносной), 3 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный), 2 шт.; Лабораторные стенды: Модель энергосистемы МЭС-3, «Электроэнергетика», 2 шт., Распределительные устройства электрических станций и подстанций 35-750 кВ, 2 шт., Оперативные переключения в распределительных устройствах станций и подстанций, 5 шт., Трёхфазный синхронный двигатель с имитатором неисправностей, 3 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Лаборатория теоретических основ электротехники - учебная аудитория для	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: экран (стационарный), проектор (переносной), ПК (переносной), ПК (стационарный), 6 шт.; Лабораторные стенды: Теоретические основы электротехники, 3 шт., Электротехника и

проведения практических занятий	основы электроники, 2 шт.; Светотехника, 2 шт., Обследование условий освещения рабочих мест, 2 шт., Лабораторное оборудование: Осциллограф (переносной), 3 шт.
Учебная аудитория для проведения практических 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.
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный), 2 шт.; Лабораторные стенды: Модель энергосистемы МЭС-3, «Электроэнергетика», 2 шт., Распределительные устройства электрических станций и подстанций 35-750 кВ, 2 шт., Оперативные переключения в распределительных устройствах станций и подстанций, 5 шт., Трёхфазный синхронный двигатель с имитатором неисправностей, 3 шт.
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: экран (стационарный), проектор (переносной), ПК (переносной), ПК (стационарный), 6 шт.; Лабораторные стенды: Теоретические основы электротехники, 3 шт., Электротехника и основы электроники, 2 шт.; Светотехника, 2 шт., Обследование условий освещения рабочих мест, 2 шт., Лабораторное оборудование: Осциллограф (переносной), 3 шт.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций.	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.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: Проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный), 2 шт.; Лабораторные стенды: Модель энергосистемы МЭС-3, «Электроэнергетика», 2 шт., Распределительные устройства электрических станций и подстанций 35-750 кВ, 2 шт., Оперативные переключения в распределительных устройствах станций и подстанций, 5 шт., Трёхфазный синхронный двигатель с имитатором неисправностей, 3 шт.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 10 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.