

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Дмитриев Николай Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.08.2022 04:42:51

Уникальный программный ключ:

f7c6227919e44c78d322101010101010

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Энергетический факультет
Энергообеспечение и теплотехника

Утверждаю
Декан
факультета
Сукьясов С.В.

(Подпись)

25 марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
"Системы коммерческого учета энергоресурсов"

Направление подготовки (специальность) 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника.

Направленность (профиль) Оптимизация топливоиспользования в энергетике
(академическая магистратура)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная
1 Курс - 1 семестр/2 курс/1 семестр

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель освоения дисциплины:

- формирование знаний об эффективном и оперативном контроле над рациональным использованием всех видов энергоресурсов в тепло- и электроэнергетике.

Основные задачи освоения дисциплины:

- формирование знаний и практических навыков по достижению своевременного предоставления достоверной информацией для учета и анализа, эффективности потребления энергоресурсов технологическими и структурными подразделениями предприятия, осуществления контроля режимных параметров энергоснабжения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Системы коммерческого учета энергоресурсов; 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника; Оптимизация топливоиспользования в энергетике; (ФГОСЗ++);» находится в дисциплин по выбору б1.в.дв.1 Б1.В.ДВ.01 учебного плана по направлению подготовки 13.04.01

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
	Способен определить потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии энергоресурсов, разрабатывать нормы их расхода, рассчитывать потребности производства энергоресурсах	ИД-1 Демонстрирует знание потребности производства в топливно-энергетических ресурсах	знать: мероприятия по экономии энергоресурсов; нормы расхода энергоресурсов; способы расчета потребностей производства в энергоресурсах.
		ИД-1 Демонстрирует знание потребности производства в топливно-энергетических ресурсах	уметь: определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах.

ПК-5

<p>ИД-1 Демонстрирует знание потребности производства в топливно-энергетических ресурсах</p>	<p>владеть: способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах.</p>
<p>ИД-2 Разрабатывает мероприятия по экономии энергоресурсов, норм их расхода, потребности производства в энергоресурсах.</p>	<p>знать: мероприятия по экономии энергоресурсов; нормы расхода энергоресурсов; способы расчета потребностей производства в энергоресурсах.</p>
<p>ИД-2 Разрабатывает мероприятия по экономии энергоресурсов, норм их расхода, потребности производства в энергоресурсах.</p>	<p>уметь: определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах.</p>
<p>ИД-2 Разрабатывает мероприятия по экономии энергоресурсов, норм их расхода, потребности производства в энергоресурсах.</p>	<p>владеть: способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах.</p>

ПК-6

Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	ИД-1 Демонстрирует знание методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами.	знать: методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами.
	ИД-1 Демонстрирует знание методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами.	уметь: применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами.
	ИД-1 Демонстрирует знание методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами.	владеть: способностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях
	ИД-2 Использует методики управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	знать: методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами.
	ИД-2 Использует методики управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	уметь: применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами.

		ИД-2 Использует методики управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	владеть: способностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях
--	--	--	---

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 3 з.е. - 108 часов

Очная форма обучения: Семестр - 1 семестр, вид отчетности –

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		ы
		1
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	16	16
В том числе:		

Лекционные занятия	8	8
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа:	92	92
Самостоятельная работа	92	92

Заочная форма обучения: Курс - 2 курс, вид отчетности –

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные курсы
		2
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	12	12
В том числе:		
Лекционные занятия	6	6
Практические занятия	6	6
Самостоятельная работа:	96	96
Самостоятельная работа	96	96

ОчноЗаочная форма обучения: Семестр - 1 семестр, вид отчетности –

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		ы
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	16	16
В том числе:		
Лекционные занятия	8	8
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа:	92	92
Самостоятельная работа	92	92

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

6.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Введение	1	1	12

2	Основные цели и задачи решаемые интеллектуальной инжиниринговой системой учета, контроля и управления энергопотребления.	1	1	12
3	Архитектура и принцип построения ИИС	1	1	14
4	Техническая реализация систем учета, контроля и управления. Энергопотребление	1	1	14
5	Системы мониторинга удаленных объектов с передачей данных по выделенным или коммутируемым каналам, передачей по радиоканалам, в сотовых сетях GSM/GPRS	2	2	12
6	Концепция умной энергетики (Smart Grid) и ее реализация.	1	1	14
7	Организация интеллектуального учета энергоресурсов и анализ данных.	1	1	14
ИТОГО		8	8	92
Итого по дисциплине		108		

6.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Введение	0,5	0,5	12
2	Основные цели и задачи решаемые интеллектуальной инжиниринговой системой учета, контроля и управления энергопотребления.	0,5	0,5	14
3	Архитектура и принцип построения ИИС	1	1	14
4	Техническая реализация систем учета, контроля и управления. Энергопотребление	1	1	14
5	Системы мониторинга удаленных объектов с передачей данных по выделенным или коммутируемым каналам, передачей по радиоканалам, в сотовых сетях GSM/GPRS	1	1	14
6	Концепция умной энергетики (Smart Grid) и ее реализация.	1	1	14
7	Организация интеллектуального учета энергоресурсов и анализ данных.	1	1	14
ИТОГО		6	6	96
Итого по дисциплине		108		

6.3. Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Введение	1	1	12
2	Основные цели и задачи решаемые интеллектуальной инжиниринговой системой учета, контроля и управления энергопотребления.	1	1	12
3	Архитектура и принцип построения ИИС	1	1	14
4	Техническая реализация систем учета, контроля и управления. Энергопотребление	1	1	14
5	Системы мониторинга удаленных объектов с передачей данных по выделенным или коммутируемым каналам, передачей по радиоканалам, в сотовых сетях GSM/GPRS	2	2	12
6	Концепция умной энергетики (Smart Grid) и ее реализация.	1	1	14
7	Организация интеллектуального учета энергоресурсов и анализ данных.	1	1	14
ИТОГО		8	8	92
Итого по дисциплине		108		

7. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Введение:

- Опрос

Основные цели и задачи решаемые интеллектуальной инжиниринговой системой учета, контроля и управления энергопотребления.:

- Реферат
- Решение задач
- Опрос

Архитектура и принцип построения ИИС:

- Опрос

Техническая реализация систем учета, контроля и управления. Энергопотребление:

- Опрос
- Решение задач
- Реферат

Системы мониторинга удаленных объектов с передачей данных по выделенным или коммутируемым каналам, передачей по радиоканалам, в сотовых сетях GSM/GPRS:

- Реферат
- Решение задач
- Опрос

Концепция умной энергетики (Smart Grid) и ее реализация.:

- Опрос
- Решение задач
- Реферат

Организация интеллектуального учета энергоресурсов и анализ данных.:

- Реферат
- Решение задач
- Опрос

8. СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	именование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Предмет дисциплины «Системы коммерческого учета энергоресурсов» и её роль в подготовке инженеров. Значение учета энергоресурсов.
2	Основные цели и задачи решаемые интеллектуальной инжиниринговой системой учета, контроля и управления энергопотребления.	Определение причин и источников потерь в процессе учета производства и потребления энергоресурсов. Организация рационального потребления энергоресурсов. Учет энергоресурсов.
3	Архитектура и принцип построения ИИС	Архитектура системы. Уровень контролируемых пунктов. Описание структуры ИИС
4	Техническая реализация систем учета, контроля и управления. Энергопотребление	Микропроцессорные датчики. Расходомеры. Счетчики электрической энергии. Контроллеры
5	Системы мониторинга удаленных объектов с передачей данных по выделенным или коммутируемым каналам, передачей по радиоканалам, в сотовых сетях GSM/GPRS	Система мониторинга. Функции уровня объектов. Уровень Центральной Системы. Задачи клиентской базы.
6	Концепция умной энергетики (Smart Grid) и ее реализация.	Цели создания интеллектуальной сети. Smart metering. Принцип авансовой оплаты.
7	Организация интеллектуального учета энергоресурсов и анализ данных.	Интеллектуальный учет электроэнергии. Эффективность внедрения. Программное обеспечение.

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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

9.1.1. Основная литература

1. Гордеев А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] / А. С. Гордеев. – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2014. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=42193; Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=42194.
2. Дайнеко В.А. Электрооборудование сельскохозяйственных предприятий [Текст]: учеб. пособие для вузов / В.А. Дайнеко, А.И. Ковалинский. – Минск: Новое знание, 2008. – 319 с. (32).
3. Крылов Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод [Электронный ресурс] / Ю. А. Крылов. – Электрон. текстовые дан. – Москва, 2013. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=10251.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Кунгс Я.А. Энергосбережение и энергоаудит в осветительных и облучательных установках [Текст]: учеб. пособие для вузов / Я. А. Кунгс, Н. В. Цугленок; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2002. – 265 с. (6).
2. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя [Текст]. – М.: ЭНАС, 2004. – 55 с.
3. Приборы и средства диагностики электрооборудования и измерений в системах электроснабжения [Текст]: справ. пособие / В. И. Григорьев [и др.]; под ред. В. И. Григорьева. – М.: Колос, 2006. – 271 с. (6).
4. Железко, Ю.С. Расчет, анализ и нормирование потерь в электрических сетях [Текст]: рук. для практ. расчетов / Ю. С. Железко, А. В. Артемьев, О. В. Савченко. – М.: ЭНАС, 2005. – 277 с. (3).
5. Попов Н.М. Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ: учебное пособие / Н.М. Попов. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 228 с. – ISBN 978-5-8114-3598-2. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/118629>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. <http://techlibrary.ru/> – техническая библиотека.
2. <http://www.tehlit.ru/> – ТехЛит.ру – крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы.
3. <http://minenergo.gov.ru> – Министерство энергетики РФ.
4. <https://teplolib.ucoz.ru/> – библиотека теплоэнергетика.
5. <http://teplokot.ru/> – Сайт теплотехника. Большая техническая библиотека.

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	AbbyLingvo 12	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	ЭПС «Система Гарант»	Свободно распространяемое ПО
2	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемое ПО
3	Mozilla Firefox 83.x	Свободно распространяемое ПО
4	Opera 72.x	Свободно распространяемое ПО

5	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО
---	-------------------------------------	------------------------------

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Молодежный, ауд. 238	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 15 шт., стулья - 30 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт., трибуна - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: мультимедиа проектор Optoma X302 - 1 шт., экран проекционный Classic Solution Lyra E - 1 шт., акустические колонки CMS600 - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Kaspersky Business Space Security Russian Edition, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.</p>	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

2	Молодежный, ауд. 254	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 2 шт., стол преподавателя - 1 шт., стулья - 11 шт., стол компьютерный - 1 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт.</p> <p>Технические средства обучения: принтер/сканер/копир/факс МФУ Phaser 3300 MFP - 1 шт., принтер HP Color Laser Jet Pro CP 1525 nw - 1 шт., монитор Envision "P2271 wL - 1 шт., системный блок DNS Home Athlon II X2 250 - 1 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Kaspersky Business Space Security Russian Edition, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.</p>	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
3	Молодежный, ауд. 123	<p>Специализированная мебель: Зал №1: столы - 46 шт., стулья - 79 шт. Зал №2: столы - 6 шт., стол угловой - 4 шт., стулья - 17 шт. Зал №3: стулья - 50 шт., столы - 28 шт.</p> <p>Технические средства обучения: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД,ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС. Зал №1: монитор samsung - 21 шт., системный блок - 2 шт., системный блок DNS - 1 шт., системный блок In Win - 18 шт., принтер HP Laser Jet P 2055 - 2 шт., сканер Epson v330 - 1 шт., ксерокс XEVOX - 1 шт. Зал №2: телевизор Samsung - 1 шт., монитор LG - 1 шт., системный блок In Win - 1 шт., сканер - 1 шт., проектор Optoma - 1 шт, экран - 1 шт. Зал №3: мониторы Samsung - 11 шт., мониторы LG - 2 шт., системный блок In Win - 12 шт., системный блок - 1 шт., принтер HP Laser Jet P2055.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Kaspersky Business Space Security Russian Edition, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.</p>	Библиотека, читальные залы. для проведения консультационных и самостоятельных занятий ; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

