

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2022 10:07:51
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

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

Энергетический факультет
Кафедра энергообеспечения и теплотехники

Утверждаю
Декан факультета



«3» июня 2019 г.

Рабочая программа дисциплины
«Системы коммерческого учета энергоресурсов»

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) «Оптимизация
топливоиспользования в энергетике»

(уровень магистратура)

Форма обучения: очная / заочная
1 курс 1 семестр / 2 курс

Молодежный 2019

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Дисциплина изучается в 1 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-5	Способен определить потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии энергоресурсов, разрабатывать нормы их расхода, рассчитывать потребности производства в энергоресурсах	ИД-1 _{ПК-5} Демонстрирует знание потребности производства в топливно-энергетических ресурсах	знать: - мероприятия по экономии энергоресурсов; - нормы расхода энергоресурсов; - способы расчета потребностей производства в энергоресурсах. уметь: определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах. владеть: способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах.
		ИД-2 _{ПК-5} Разрабатывает мероприятия по экономии энергоресурсов, норм их расхода, потребности	знать: - мероприятия по экономии энергоресурсов; - нормы расхода энергоресурсов; - способы расчета потребностей произ-

		производства в энергоресурсах.	водства в энергоресурсах. уметь: определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах. владеть: способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах.
ПК-6	Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	ИД-1 _{ПК-6} Демонстрирует знание методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами.	знать: методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами. уметь: применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами. владеть: способностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях
		ИД-2 _{ПК-6} Использует методики управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	знать: методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами. уметь: применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами. 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 Универси-

тета 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

5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы:

5.1.1 Очная форма обучения: семестр – 1, вид отчетности – зачет (1 семестр)

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
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:	92	92
Курсовой проект (КП) ¹	-	-
Курсовая работа (КР) ²	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	10	10
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	74	74
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	8	8
Подготовка и сдача экзамена ²	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-

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)

5.1.2 Заочная форма обучения: курс – 2, вид отчетности: 2 курс – зачет

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	12	12
в том числе:		
Лекции (Л)	6	6
Семинарские занятия (СЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа:	96	96
Курсовой проект (КП) ³	-	-
Курсовая работа (КР) ⁴	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	10	10
Самостоятельное изучение разделов	80	80
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	6	6
Подготовка и сдача экзамена ²	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-

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 учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (семинарские)	Лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
1	Введение Предмет дисциплины «Системы коммерческого учета энергоресурсов» и её роль в подготовке инженеров. Значение	1	1		12	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач

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)

	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.	1	1		12	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат
3	Архитектура и принцип построения ИИС Архитектура системы. Уровень контролируемых пунктов. Описание структуры ИИС	1	1		14	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат
4	Техническая реализация систем учета, контроля и управления. Энергопотребление Микропроцессорные датчики. Расходомеры. Счетчики электрической энергии. Контроллеры	1	1		14	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат
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.	2	2		12	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат
6	Концепция умной энергетики (Smart Grid) и ее реализация. Цели создания интеллектуальной сети. Smart metering. Принцип авансовой оплаты.	1	1		14	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат
7	Организация интеллектуального учета энергоресурсов и анализ данных. Интеллектуальный учет электроэнергии. Эффективность внедрения. Программное обеспечение.	1	1		14	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат
	Итого по дисциплине	8	8		92	зачёт
					108	

6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (семинарские)	Лабораторные работы (ЛР)	самост работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
2 курс						
1	Введение Предмет дисциплины «Системы коммерческого учета энергоресурсов» и её роль в подготовке инженеров. Значение учета энергоресурсов.	0,5	0,5		12	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат, выполнение контрольной работы Зачет
2	Основные цели и задачи, решаемые интеллектуальной инженеринговой системой учета, контроля и управления энергопотребления. Определение причин и источников потерь в процессе учета производства и потребления энергоресурсов. Организация рационального потребления энергоресурсов. Учет энергоресурсов.	0,5	0,5		14	
3	Архитектура и принцип построения ИИС Архитектура системы. Уровень контролируемых пунктов. Описание структуры ИИС	1	1		14	
4	Техническая реализация систем учета, контроля и управления. Энергопотребление Микропроцессорные датчики. Расходомеры. Счетчики электрической энергии. Контроллеры	1	1		14	
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.	1	1		14	
6	Концепция умной энергетики (Smart Grid) и ее реализация.	1	1		14	

	Цели создания интеллектуальной сети. Smart metering. Принцип авансовой оплаты.					
7	Организация интеллектуального учета энергоресурсов и анализ данных. Интеллектуальный учет электроэнергии. Эффективность внедрения. Программное обеспечение.	1	1		14	
	Итого по дисциплине	6	6		96	
					108	

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины⁵:

7.1.1 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?pl1_id=42193; Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_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?pl1_cid=25&pl1_id=10251.

7.1.2 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.

⁵В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

7.2 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.

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация	Число пользователей (шт)
1	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной системы)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016 и другие	144
2	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780 и другие	296

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	664038, Иркутская область, Иркутский район, поселок Молодежный, Иркутский ГАУ, ауд. 238 – лаборатория «Автоматика»	Специализированная мебель и технические средства обучения. Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2	664038, Иркутская область, Иркутский район, поселок Молодежный, Иркутский ГАУ, ауд. 254 – учебная аудитория кафедры энергообеспечения и теплотехники	Специализированная мебель и технические средства обучения. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
3	664038, Иркутская область, Иркутский район, поселок Молодежный, Иркутский ГАУ, ауд. 123 – биб-	Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Помещение для самостоятельной работы

Библиотека		
------------	--	--

Рейтинг-план дисциплины

1 курс 1 семестр

Лекции – 8 часов. Практические занятия – 8 часов. Зачет.

Текущие аттестации: контрольные вопросы, опрос, решение задач, тесты, реферат.

Распределение баллов по разделам (модулям) в 1 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Определение причин и источников потерь в процессе учета производства и потребления энергоресурсов. Организация рационального потребления энергоресурсов. Учет энергоресурсов. Микропроцессорные датчики. Расходомеры. Счетчики электрической энергии. Контроллеры. Архитектура и принцип построения ИИС.	30	3 недели
Системы мониторинга удаленных объектов с передачей данных по выделенным или коммутируемым каналам, передачей по радиоканалам, в сотовых сетях GSM/GPRS. Концепция умной энергетики (Smart Grid) и ее реализация. Организация интеллектуального учета энергоресурсов и анализ данных.	30	5 недели
Итого	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0-8
Посещение занятий	семестр	0-5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0-12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0-15
Итого		до 40
Экзамен		20-40

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 по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Оптимизация топливоиспользования в энергетике»

Программу составил:



Третьяков Александр Николаевич

Программа одобрена на заседании
кафедры энергообеспечения и теплотехники
Протокол №9 от «3» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой:



Очиров Вадим Дансарунович

Согласовано:

Директор центра информационных технологий

_____ / _____ /

«__» _____ 2019 г.

Директор библиотеки

_____ М.З. Ерохина

«__» _____ 2019 г.