МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе_____Н.И. Тришкина
«27» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.5.1 Автоматизированные системы учета энергоносителей»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(код и наименование направления подготовки)

Энергообеспечение предприятий
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год начала реализации программы (набора)
2018

г. Орск 2017

Рабочая программа дисциплины *«Б.1.В.ДВ.5.1 Автоматизированные системы учета энергоносителей»* **/ сост. В.Д. Задорожный – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017. – 14 с.**

Рабочая программа предназначена студентам заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

© Задорожный В.Д., 2017
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине 5
4 Структура и содержание дисциплины 6
4.1 Структура дисциплины 6
4.2 Содержание разделов дисциплины 8
4.3 Практические занятия (семинары) 9
4.4 Лабораторные работы 9
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины 10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины 10
5.1 Основная литература 10
5.2 Дополнительная литература 10
5.3 Периодические издания 10
5.4 Интернет-ресурсы 11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий 11
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины 12
Лист согласования рабочей программы дисциплины 13
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины 14

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель – изучение основ и принципов автоматизированного учёта энергоносителей для рационального энергопотребления, повышения эффективности использования энергетических ресурсов, организации финансово-расчётных взаимоотношений между субъектами рынка, внедрения дифференцированных тарифов за пользование энергией.

Задачи:

– привитие навыков в анализе систем автоматизированной обработки информации, хранении и представлении данных;

– познакомить обучающихся с построением многоуровневых территориально распределенных систем и ретрансляции данных на другие уровни системы;

– познакомить с функиональностью автоматизированного учёта энергоносителей в структурных подразделениях предприятия для подведения балансов энергопотребления;

– познакомить с основами замены технологии самосъёма показаний потребителем на удаленный сбор данных персоналом сбытовых компаний ЖКХ.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б.1.Б.13 Информатика, Б.1.Б.15.1 Начертательная геометрия, Б.1.Б.19 Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: – основные правила построения чертежей. Уметь: – читать чертежи. Владеть: – методами построения графических изображений.	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию.
Знать: – возможности информационных технологий и программных средств. Уметь: – осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате. Владеть: – инструментами компьютерных и сетевых технологий.	ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: – методы построения эскизов, технических схем и чертежей, Уметь: – читать чертежи и схемы. Владеть: – методами создания машин, приборов и комплексов.	ПК-2 способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.
Знать: – основы методического метрологического и правового обеспечения, единства измерений, качества системы регулирования. Уметь: – измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений. Владеть: – методами измерения параметров типовыми приборами; обработки результатов, оценки погрешностей измерений, анализа автоматизированных систем регулирования.	ПК-8 готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования.

Постреквизиты дисциплины: Б.2.В.П.4 Производственная практика (преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы)

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: – назначение, классификации, устройства и принципы действия иерархических уровней автоматизированных систем учёта энергоносителей, используемых на производстве; – элементарную базу организации и управления учётом энерго-носителей на производстве и ЖКХ; – конструкцию и принцип действия АИСКУЭ; – основы программного обеспечения систем АИСКУЭ. Уметь: – анализировать показания контрольно-измерительных п приборов при работе нагнетателей и двигателей; – производить контроль и анализ динамики учёта энергоносителей; – оценивать потерю энергоносителей; – делать обоснованный выбор оборудования. Владеть: – методами расчётно-проектной и проектно-конструкторской деятельности в анализе уровней АИСКУЭ.	ПК – 1 расчётно-проектной и проектно-конструкторской деятельностью: способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.
Знать: – типовые методики проектирования систем учёта и контроля энергоносителей; – устройство и рабочие процессы технических средств	ПК – 2 способностью проводить расчёты по типовым методикам, проектировать

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
автоматизированных систем контроля и учёта энергоносителей – подходы к решению вопросов коммерческого, и технологического учёта потребления энергоносителей (природный газ, насыщенный или перегретый водяной пар, тепловая энергия горячей воды) предприятиями и потребителями; – этапы создания АСКУЭ – выбор технических средств, состав автоматизированной системы учёта и потребления энергоносителей. – функциональные задачи АСКУЭ промышленных предприятий и ЖКХ Уметь: – определять иерархические уровни по энергоносителям – выбирать метрологическое оборудование и рассчитывать для него наиболее экономичные¸ надежные и безопасные режимы работы – использовать и анализировать накопленный опыт передовых производителей по конструированию АИСКУЭ Владеть: – методами анализа потерь энергоносителей – методикой поверочных и конструктивных расчетов по оценке надёжности систем – компьютерными технологиями при работе с программным обеспечением	технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.
Знать: состав метрологического обеспечения в системах учёта и контроля энергоносителей Уметь: – организовывать процесс метрологического обеспечения в системах учёта и контроля энергоносителей. – выполнять анализ и принимать решения по составу потерь энергоносителей в системах учёта и контроля Владеть: – информацией по использовании типовых методов контроля и учёта энергоносителей – критериями оценки экономической целесообразности; – методами оценки точности эксплуатируемых контрольно–измерительных приборов, динамическим диапазоном измерения расхода энергоносителей, контролем режима потребления в реальном масштабе времени	ПК – 8 готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования:

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов)

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	36	72	108
Контактная работа:	**8**	**6,25**	**14,25**
Лекции (Л)	6	2	8
Практические занятия (ПЗ)	2	4	6

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		0,25	0,25
Самостоятельная работа: – самостоятельное изучение разделов самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий) – подготовка к лабораторным занятиям – подготовка к рубежному контролю и т.п.	28 18 10	**65,75** 50 10 5,75	93,75 68 20 5,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)		зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Подходы к решению вопросов коммерческого, и технологического учёта потребления энергоносителей (природный газ, насыщенный или перегретый водяной пар, тепловая энергия горячей воды) предприятиями и потребителями.	36	6	2		28
	Итого:	36	6	2		28

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Этапы создания АСКУЭ	34	1	2		31
3,4	Выбор технических средств, состав автоматизированной системы учёта и потребления энергоносителей. Функциональные задачи. АСКУЭ промышленных предприятий и ЖКХ	38	1	2		35
	Итого:	72	2	4		66
	Всего:	108	8	6		94

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Подходы к решению вопросов коммерческого, и технологического учёта потребления энергоносителей (природный газ, насыщенный или	Учет энергоносителей. Требования центров стандартизации и метрологии хозяйств (газового, теплового. электрификационного) к автоматизированным системам учёта. Технические и метрологические требования хозяйств энергоносителей на производстве, требования заказчиков по надёжности. Экономическая целесообразность:

	перегретый водяной пар, тепловая энергия горячей воды) предприятиями и потребителями.	– точность эксплуатируемых контрольно–измерительных приборов; – динамический диапазон измерения расхода энергоносителей; – контроль режима потребления в реальном масштабе времени.
2	Этапы создания АСКУЭ	Предпроектное обследование; Ревизия измерительных комплексов; Разработка ТЗ на АСКУЭ, его согласование с заинтересованными организациями; Разработка технорабочего проекта, включая эксплуатационную документацию; Экспертиза и согласование проекта; Разработка Программы испытаний; Поставка оборудования и материалов; Монтажные работы; Пуско-наладочных работы; Опытная эксплуатация, обучение, сопровождение опытной эксплуатации; Метрологическая поверка системы; Приемочные испытания системы; Экспертиза АИИС и приемка ее в постоянную эксплуатацию.
3	Выбор технических средств, состав автоматизированной системы учёта и потребления энергоносителей. Функциональные задачи.	Разработка основного критерия выбора микроконтроллеров. Характеристики микроконтроллера. Коммутационные возможности плат. Достаточное количество аналоговых входов при разрядности АЦП, Количество последовательных портов; Объём памяти данных. Программное обеспечение и его роль в производительности микроконтроллера. Характеристики и предназначение вычислителя. Точностные значения вычислителя, функциональные возможности. Возможности вычислителя работать с ПК. Коммутационные датчики АЦП. Состав АСКУЭ по уровням. Программное обеспечение АСКУЭ.
4	АСКУЭ промышленных предприятий и ЖКХ	АСКУЭ для ТЭС, ТЭЦ, ГРЭС, машиностроительного предприятия, АСКУЭ в металлургии, химической промышленности.

4.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

4.4 Практические занятия (семинары)
заочная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	1	Коммерческий учёт потребления энергоносителей	1
2	1	Технологического учёт потребления энергоносителей	1
3	2	Предпроектное обследование при создании АСКУЭ промышленных предприятий	1
4	2	Разработка Программы испытаний; Поставка оборудования и материалов; Монтажные работы при создании АСКУЭ	1
5	3	Состав АСКУЭ по уровням.	1
6	3	Программное обеспечение АСКУЭ	1
		Итого:	6

4.5 Самостоятельная работа

№ занятия	№ раздела	Наименование самостоятельной работы	Кол-во часов
1	1	Технические и метрологические требования хозяйств энергоносителей на производстве, требования заказчиков по надёжности. Экономическая целесообразность: – точность эксплуатируемых контрольно–измерительных приборов;	22
2	3	Учет топливно-энергетических ресурсов на предприятиях: Коммерческий и технический учет энергетических ресурсов. Учет потребления жидкого, твердого и газообразного топлива. Способы и приборы учета. Учет тепловой энергии и теплоносителя. Счетчики количества жидкости. Счетчики расходомеры. Виды измерителей расхода. Состав теплосчетчика и требования к ним. Тепловычислители, их функции. Особенности учета тепловой энергии в открытых и закрытых системах теплоснабжения. Счетчики электрической энергии. Их виды	22
3	4	Информационные технологии в энергосбережении: Системы сбора информации. Средства учета энергетических ресурсов на предприятии. Каналы передачи данных. Обработка и хранение информации о потреблении энергоносителей	24
Итого			68

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Митрофанов С. В., Методика проведения энергетического обследования: лабораторный практикум: учебное пособие / Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2015 – 147с. – ISBN: 978-5-7410-1210-9, [Электронный ресурс], URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=364842&sr=1 – – книгообеспеченность 1экз. на 1 студента.

5.2 Дополнительная литература

1. Исследования и разработки Сибирского отделения Российской академии наук в области энергоэффективных технологий : монография / под ред. С.В. Алексеенко. - Новосибирск: Сибирское отделение Российской академии наук, 2009. - 399 с. - (Интеграционные проекты СО РАН; вып. 20). - ISBN 978-5-7692-1094-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=97882– книгообеспеченность 1экз. на 1 студента.

2. Беззубцева М. М. Будущее энергетики человечества [Электронный ресурс]: учебное пособие Беззубцева М. М., Волков В. С. / СПб: СПбГАУ, 2014 – 133с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=276785&sr=1, – книгообеспеченность 1экз. на 1 студента.

5.3 Периодические издания

Журналы: «Электрические станции»; «Промышленная энергетика».

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Фундаментальная электронная библиотека – https://www.teplota.org.ua/
2. Теплота, всё для теплоэнергетика – https://www.teplota.org.ua/
3. Информационный портал РосТепло.ру - всё о теплоснабжении в России – https://www.rosteplo.ru/
4. Ассоциация инженеров АВОК – https://www.abok.ru/
5. Справочник теплоэнергетика – https://www.c-o-k.ru/library/document/13100
6. Энергетический интернет-портал – https://rusenergetics.ru/avtomatika/askue

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Фундаментальная электронная библиотека – http://feb-web.ru/
2. Портал по истории мировой литературы – http://lit-prosv.niv.ru/
3. Русский филологический портал Philology.ru - http://www.philology.ru/literature3/pakhsaryan-96.htm
4. Западноевропейская, древнерусская, восточная литература (тексты, теория) – http://www.russianplanet.ru/filolog/evropa/index.htm -

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – http://www.biblioclub.ru/ После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Лань» – http://e.lanbook.com/ После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные интернет-ресурсы

–. http://tgv.khstu.ru/lib/artic/energy/2003/2/3/2_3.html – электронный Журнал "Энергосбережение" (Автоматизированная система учета тепловой энергии и энергоносителей ТЭЦ ВАЗ);

–. www. trie.ru –электронная энциклопедия энергетики;

–. https://sites.google.com/site/asutpmpei/studentam/TIP – Теплотехнические измерения и приборы/ статьи;

–. http://mir-omsk.ru/ – Российская автоматика и телемеханика;

– http://window.edu.ru/window/catalog - единое окно доступа к образовательным ресурсам;

– www.intuit.ru – некоммерческое частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Интернет – Университет Информационных Технологий»;

– http://teplokot.ru/ – большая техническая библиотека по теплотехнике;

– http://www.tepen.ru/ – журнал «Теплоэнергетика»;

– http://www.rosteplo.ru/ – информационная система по теплоснабжению.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Офисный пакет	Microsoft Office	(EES) по государственному контракту № 2К/17 от 02.06.2017 г.
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Комплекс программ для создания тестов, организации онлайн тестирования и предоставления доступа к учебным материалам	SunRav WEB Class	Лицензионный сертификат от 12.02.2014 г., сетевой доступ через интернет-браузер к корпоративному порталу http://sunrav.og-ti.ru/
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Система автоматизированного проектирования	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ. (ауд.4-307)

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Компьютерный класс	Учебная мебель, компьютеры (9) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.4-307)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующе наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код и наименование

Профиль: Энергообеспечение предприятий

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.5.1 Автоматизированные системы учета энергоносителей

Форма обучения: заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2018

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
электроэнергетики и теплоэнергетики (ОГТИ)
наименование кафедры

протокол №1 от "14" сентября 2017г.

Ответственный исполнитель, и.о.заведующего кафедрой
электроэнергетики и теплоэнергетики (ОГТИ) Е.В.Баширова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнитель: доцент О.С. Ануфриенко
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника Е.В.Баширова 19.09.2017г.
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий библиотекой И.К. Тихонова
личная подпись *расшифровка подписи*

Начальник ИКЦ
М.В. Сапрыкин
личная подпись *расшифровка подписи*

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 13.03.01.ЭоП.46 / 09.2017
учетный номер

Начальник ИКЦ
М.В. Сапрыкин
личная подпись *расшифровка подп*