

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и  
дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.07**

Автоматизированные системы контроля и учета энергоносителей

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++z150304Ц-1\_22-15.plx

Кафедра:  Автоматизации технологических процессов и производств

Направление подготовки:  
(специальность) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Цифровизация производства  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
4	УП	4	8	92	4	3	Зачет
	РПД	4	8	92	4	3	
Итого	УП	4	8	92	4	3	
	РПД	4	8	92	4	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 730

Составитель (и):

Кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Ковалёв Д.А.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой автоматизации  
технологических процессов и производств

Ковалев Д.А.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Ковалев Д.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области знаний, необходимых для разработки решений и обслуживанию автоматизированных систем контроля и учёта энергоносителей с использованием современных информационных технологий.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- Рассмотреть основы построения автоматизированных систем контроля и учёта энергоносителей (АСКУЭ), их структуры и функции.
- Требования к АСКУЭ и её техническим средствам.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Средства автоматизации и управления

Автоматизация технологических процессов и производств

Проектирование автоматизированных систем

Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика

Технологические измерения и приборы

Компьютерная графика систем автоматизации

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПК-2: Способен организовывать и обеспечивать эффективную эксплуатацию автоматизированных систем управления технологическими процессами</b>
---

<b>Знать:</b> структуры, функции, требования и технические средства для построения АСКУЭ.
---

<b>Уметь:</b> выбирать технические средства для АСКУЭ.
--

<b>Владеть:</b> методами сбора и учета информации в АСКУЭ.
--

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Автоматизированные системы контроля и учета энергоносителей (АСКУЭ)	4				
Тема 1. Понятие АСКУЭ. Классификация АСКУЭ. Структуры АСКУЭ и общие требования. Коммерческие и технические АСКУЭ, централизованные и децентрализованные АСКУЭ		1	2	11	ГД
Тема 2. Функции АСКУЭ в ЦБП. Задачи систем контроля и учета в ЦБП. Интерфейсы измерительных каналов и каналов связи АСКУЭ в ЦБП.				13	
Раздел 2. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя					
Тема 3. Общие положения. Термины и определения. Виды тепловых нагрузок, зависимая и независимая схемы подключений систем теплоснабжения, закрытые и открытые системы теплоснабжения, потребители тепловой энергии.		1	2	11	
Тема 4. Учет тепловой энергии и теплоносителя на источнике теплоты. Принципиальная схема размещения точек измерения массы теплоносителя и параметров на источнике теплоты для водяных систем теплоснабжения		1	2	11	
Тема 5. Учет тепловой энергии и теплоносителя у потребителя в водяных и паровых системах теплоснабжения. Принципиальная схема размещения точек измерения количества тепловой энергии и массы теплоносителя в системах теплоснабжения				12	
Раздел 3. Узлы учета					

Тема 6. Основные требования к приборам учета тепловой энергии. Требования к метрологическим характеристикам приборов учета.				12	
Тема 7. Допуск и эксплуатация узлов учета тепловой энергии на источнике теплоты. Техническая документация для допуска узла учета к эксплуатации на источнике теплоты.	1	2		11	
Тема 8. Допуск и эксплуатация узлов учета тепловой энергии у потребителя. Техническая документация для допуска узла учета к эксплуатации у потребителя.				11	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	4	8		92	
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	12,25			92	

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-2	Имеет представление о различных структурах АСКУЭ и их общие требования. Выбирает, учитывая виды тепловых нагрузок, технические средства для АСКУЭ. Владеет навыками сбора и учета информации в АСКУЭ, умеет интерпретировать полученный результат.	Вопросы устного собеседования Тестовые задания

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить тот или иной адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении задания, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое	

	<p>решение. Знает типовые решения для автоматизированных систем контроля и учета теплоносителей и их параметров, основные требования к ним. Способен выбрать технические средства для измерения, передачи и хранения информации в АСКУЭ.</p> <p>Правильно отвечает на 6-10 вопросов тестового задания.</p>	
Не зачтено	<p>Неуверенно оперирует предоставленной информацией, не владеет навыками анализа и синтеза информации, знает не все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, допускает типичные ошибки. Не способен выбрать и эффективно применить тот или иной адекватный метод решения конкретной проблемы. С трудом ориентируется при видоизменении задания. Допускает существенные ошибки в типовых решениях для автоматизированных систем контроля и учета теплоносителей и их параметров, основных требованиям к ним. Не способен сделать правильный выбор технических средств для измерения передачи и хранения информации в АСКУЭ.</p> <p>Неправильно отвечает на 5 и более вопросов тестового задания.</p>	

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Курс 4	
1	Понятие АСКУЭ. Признаки для классификации АСКУЭ.
2	Структуры АСКУЭ и общие требования.
3	Коммерческие и технические АСКУЭ.
4	Централизованные и децентрализованные АСКУЭ.
5	Эффективность АСКУЭ промышленного предприятия.
6	Функции АСКУЭ.
7	Задачи систем контроля и учета.
8	Интерфейсы измерительных каналов и каналов связи АСКУЭ.
9	Виды тепловых нагрузок.
10	Что называют источником теплоты?
11	Зависимая схема подключения системы теплоснабжения.
12	Независимая схема подключения системы теплоснабжения.
13	Закрытая водяная система теплоснабжения.
14	Открытая водяная система теплоснабжения.
15	Кто является потребителем тепловой энергии?
16	Система теплоснабжения.
17	Система теплоснабжения.
18	Граница балансовой принадлежности тепловых сетей.
19	Приборы учета.
20	Что такое тепловая сеть?
21	Что называют счетчиком пара?
22	Что называют водосчетчиком?
23	Тепловычислитель.

24	Теплопотребляющая установка.
25	Тепловой пункт.
26	Узел учета.
27	Организация учета тепловой энергии и теплоносителя на источнике теплоты в открытых водяных системах теплоснабжения.
28	Организация учета тепловой энергии и теплоносителя на источнике теплоты в закрытых водяных системах теплоснабжения.
29	Организация учета тепловой энергии и теплоносителя у потребителя в независимых водяных системах теплопотребления.
30	Организация учета тепловой энергии и теплоносителя у потребителя теплопотребления.
31	Организация учета тепловой энергии и теплоносителя у потребителя в паровых системах теплопотребления.
32	Основные требования к приборам учета тепловой энергии.
33	Общие требования к метрологическим характеристикам приборов учета.
34	Требования к метрологическим характеристикам теплосчетчиков.
35	Требования к метрологическим характеристикам водосчетчиков.
36	Требования к метрологическим характеристикам счетчиков пара.
37	Требования к метрологическим характеристикам приборов учета, регистрирующих температуру теплоносителя.
38	Требования к метрологическим характеристикам приборов учета, регистрирующих давление теплоносителя.
39	Требования к метрологическим характеристикам приборов учета, регистрирующих время на узлах учета.
40	В чем суть процедуры допуска узла учета к эксплуатации?
41	Основные положения допуска узла учета к эксплуатации на источнике теплоты.
42	Перечень основных документов для допуска узла учета к эксплуатации на источнике теплоты.
43	Эксплуатация узла учета на источнике теплоты.
44	Основные положения допуска узла учета к эксплуатации у потребителя теплоты.
45	Перечень основных документов для допуска узла учета к эксплуатации у потребителя теплоты.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

1. Какая допускается относительная погрешность для теплосчетчиков тепловой энергии горячей воды при разности температур между подающим и обратным трубопроводами от 10 до 20 градусов?
2. Какая допускается относительная погрешность для теплосчетчиков тепловой энергии горячей воды при разности температур между подающим и обратным трубопроводами более 20 градусов?
3. Какая допускается относительная погрешность для теплосчетчиков тепловой энергии пара в диапазоне расхода пара от 10 до 30%?

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Не предусмотрено.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  + Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- В течение семестра выполняются контрольные работы;
- Время на подготовку ответа на зачете - 15 минут;
- Возможность пользоваться справочными материалами, калькулятором.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
-------	----------	--------------	-------------	--------

<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Рудинский И. Д.	Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления. Учебное пособие для вузов	Москва: Горячая Линия–Телеком	2011	<a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=334027">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=334027</a>
С.Н. Смородин, В.Н. Белоусов, В.Ю. Лакомкин	Системы и узлы учета расхода энергоресурсов [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2014	<a href="http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/7.pdf">http://www.nizrp.narod.ru/metod/kpte/7.pdf</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Я.А. Хетагуров	Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) : учебник. — 2-е изд., электрон. — (Учебник для высшей школы)	Москва : Лаборатория знаний	2020	<a href="https://ibooks.ru/bookshelf/372713/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/372713/reading</a>
В. М. Постников	Основы эксплуатации автоматизированных систем обработки информации и управления. Краткий курс : учебное пособие	Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана	2013	<a href="https://www.iprbooks.hop.ru/31494">https://www.iprbooks.hop.ru/31494</a>

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>  
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

PTC Mathcad 15  
 MicrosoftWindows 8  
 MicrosoftOfficeProfessional 2013

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска