

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра: «Цифровая энергетика»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор

/ Т.Р. Змызгова /
август 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

**Основы автоматизированных систем управления
технологическими процессами**

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность: Энергообеспечение предприятий

Формы обучения: очная, заочная.

Курган 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата Теплоэнергетика и теплотехника (Энергообеспечение предприятий), утвержденными:

- для очной формы обучения «30» июня 2023 года;
- для заочной формы обучения «30» июня 2023 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Цифровая энергетика» «29» августа 2023 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
ст. преподаватель



Д.Н. Шестаков

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Цифровая энергетика»



В.И. Мошкин

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник управления образовательной
деятельности



И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы (108 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	32	32
в том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа, всего часов	76	76
в том числе:		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	58	58
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		5
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	6	6
в том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия	2	2
Самостоятельная работа, всего часов	102	102
в том числе:		
Подготовка контрольной работы	18	18
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	66	66
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами» относится к учебным дисциплинам вариативной части (обязательные дисциплины) Блока 1.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных обучающимися в ходе изучения следующих дисциплин:

- Электротехника и электроника;
- Физика;
- Введение в специальность;
- Газодинамика;
- Техническая термодинамика.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами» является освоение методов анализа и синтеза систем эффективного управления процессами в теплотехнологических комплексах и системах.

Задачами освоения дисциплины являются:

- познакомить обучающихся со структурой и схемами автоматизированных систем управления;
- дать информацию о путях автоматизации управления технологическим процессом в теплоэнергетике.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов (ПК-7).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: состав функций автоматизированных систем управления теплотехническими процессами; системы противоаварийной защиты и регулирования технологических процессов (ПК-7);
- Уметь: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт в области автоматических систем управления (ПК-7);
- Владеть: информацией о технических параметрах основного регулирующего и исполнительного оборудования (ПК-7).

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование разделов, тем дисциплины

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов (всего)	
		Очная	Заочная
P1	Введение. Основные понятия, термины и определения	2	-
P2	Функциональная структура и технические средства АСУ ТП	2	1
P3	Автоматизация энергоблоков	12	2
P4	Автоматизация котельных установок работающих на органических топливах	4	1
P5	Автоматизация паровых турбин	10	2
P6	Автоматизация вспомогательного оборудования ТЭС	2	-
Итого:		32	6

4.2 Учебно-тематический план

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий			
		Очная форма		Заочная форма	
		Лекции	Практ. занятия	Лекции	Практ. занятия
P1	Введение. Основные понятия, термины и определения	2	-	-	-
P2	Функциональная структура и технические средства АСУ ТП	2	-	1	-
P3	Автоматизация энергоблоков	4	8	1	1
P4	Автоматизация котельных установок работающих на органических топливах	2	2	1	0,5
P5	Автоматизация паровых турбин	4	6	1	0,5
P6	Автоматизация вспомогательного оборудования ТЭС	2	-	-	-
Итого:		16	16	4	2

4.3 Содержание лекционных занятий

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции	Трудоемкость, часы	
			Очная форма	Заочная форма
P1	Введение. Основные понятия, термины и определения	Введение. Предмет курса, его построение, связь со смежными дисциплинами. Основные понятия, термины и определения. Основы автоматизации тепловых процессов. Теплотехнические объекты управления, их основные особенности. Понятие об информационно-измерительных системах, автоматизированных системах управления технологическими процессами.	2	-

P2	Функциональная структура и технические средства АСУ ТП	<p>Основные функции АСУ ТП. Функциональная структура АСУ ТП.</p> <p>Подсистемы и их основные функции. Иерархический принцип построения системы управления. Современные тенденции применения ЭВМ и микропроцессорной техники в АСУ ТП.</p> <p>Техническая структура типовой АСР. Способы реализации типовых законов регулирования (инженерный метод).</p> <p>Технические средства подсистем: информационно-вычислительной автоматического и дистанционного управления, автоматического регулирования, защит и т.д. Датчики, устройства преобразования сигналов, автоматические регуляторы, логические устройства, исполнительные механизмы.</p> <p>Основные требования к техническим средствам АСУ ТП.</p> <p>Автоматические регуляторы электронные и гидравлические.</p>	2	1
P3	Автоматизация энергоблоков	<p>Режимы работы энергоблоков в энергосистеме. Влияние режима работы энергоблока на степень автоматизации и автоматические системы регулирования. Автоматизация пусков и остановов энергоблоков. Участие энергоблоков в регулировании частоты, перетоков мощности и в противоаварийном регулировании энергосистем. Маневренные свойства энергоблоков.</p> <p>Автоматические системы регулирования мощности энергоблоков на органическом топливе. Основные аварийные технологические защиты энергоблоков.</p>	4	1
P4	Автоматизация котельных установок работающих на органических топливах	<p>Основные задачи автоматизации парогенераторных установок. Принципы и схемы автоматических систем регулирования экономичности процессов горения. Автоматические системы регулирования температуры перегретого пара. Автоматические системы регулирования питания и разрежения барабанных и прямоточных парогенераторов на твердом, жидком или газообразном топливе, работающих в составе энергоблока или на общую паровую магистраль.</p> <p>Автоматические системы регулирования пылеприготовления и подготовки мазута.</p> <p>Технологические защиты барабанных и прямоточных котлов.</p>	2	1
P5	Автоматизация паровых турбин	<p>Задачи и принципы автоматического регулирования турбинных установок. Статическая характеристика автоматической системы регулирования. Работа турбогенера-</p>	4	1

		торов в большой энергосистеме. Автоматическая система регулирования конденсационной турбины. Автоматические системы регулирования теплофикационных и промышленных паровых турбин. Автоматические системы регулирования элементов конденсатно-питательного тракта. Технологические защиты турбин.		
P6	Автоматизация вспомогательного оборудования ТЭС	Автоматизация устройств топливоподачи и золоудаления. Автоматические системы регулирования приводных турбин, питательных насосов, деаэраторов, подогревателей, редуционно-охлаждающих установок. Предохранительные клапаны.	2	–
Итого:			16	4

4.4 Содержание практических занятий

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание практического занятия	Трудоемкость, часы	
			Очная форма	Заочная форма
P3	Автоматизация энергоблоков	Исследование режимов работы энергоблоков в энергосистеме. Автоматизация пусков и остановов энергоблоков.	2	0,5
P3	Автоматизация энергоблоков	Расчет параметров системы автоматического регулирования мощности.	4	0,5
	Рубежный контроль 1		2	-
P4	Автоматизация котельных установок работающих на органических топливах	Определение параметров автоматической системы регулирования температуры перегретого пара.	2	0,5
P5	Автоматизация паровых турбин	Расчет и построение статической характеристики автоматической системы регулирования.	4	0,5
	Рубежный контроль 2		2	-
Итого:			16	2

4.5 Наименование лабораторных работ.

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.6. Контрольная работа (для заочной формы обучения).

Контрольная работа по дисциплине «Основы автоматизированных систем управления технологическими процессами» выполняется в форме реферата.

Список примерных тем для выполнения контрольной работы

1. Информационные подсистемы АСУ (Способы представления информации оператору, контроль и сигнализация)
2. Особенности проектирования распределенных АСУ ТП
3. Составные части АСУ (аппаратное обеспечение)
4. Технологические защиты теплоэнергетического оборудования
5. Автоматизация водогрейных котельных
6. Автоматизация систем вентиляции.
7. Автоматизация компрессорных станций
8. Система диспетчерского контроля и управления участком магистрального газопровода
9. Комплекс средств автоматизации газопоршневого агрегата (дизель-генераторной установки)
10. Системы виброконтроля, диагностики и защиты турбоагрегатов (например "ВИБРОБИТ 200")
11. Составные части АСУ (программное обеспечение).
12. Составные части АСУ (программируемые контроллеры).
13. Автоматизация систем кондиционирования
14. Автоматизация нагнетательных станций
15. Комплекс средств автоматизации газотурбинного агрегата (газогенераторной установки)

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Практические занятия по дисциплине посвящены решению задач.

Для текущего контроля успеваемости, для очной формы обучения, преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубеж-

ным контролям (для обучающихся очной формы обучения), выполнение контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Углубленное изучение разделов, тем дисциплины лекционного курса:	46	65
Назначение автоматизированных систем управления	6	8
Информационные подсистемы АСУ	8	10
Технологические защиты	8	12
Противоаварийная защита теплообменной аппаратуры	8	12
Система противоаварийной защиты сушильных установок.	8	12
Автоматизация теплофикационных установок	8	11
Подготовка к практическим занятиям (по 1 часу на каждое занятие)	8	1
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-
Выполнение контрольной работы	-	18
Подготовка к зачету	18	18
Всего:	76	102

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения).
2. Контрольная работа (для заочной формы обучения).
3. Банк задач для практических занятий.
4. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
5. Перечень вопросов к зачету.

**6.2. Система балльно-рейтинговой оценки
работы обучающихся по дисциплине**

Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
		Распределение баллов					
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Вид учебной работы:	Посещение лекций	Работа на практических занятиях	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	До 16	До 18	До 18	До 18	До 30
		Примечания:	8 лекций по 2 балла	6 занятий по 3 балла (2 занятия - рубежный контроль)	На 4-ом практическом занятии	На последнем практическом занятии	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно (незачтено); 61...73 – удовлетворительно (зачтено); 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине (модулю, практике) не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; 					

		- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежный контроль №1 и №2 проводится в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины.

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 и №2 состоят из 18 вопросов соответственно.

На тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится по билетам. Билет для зачета состоит из вопроса, на который обучающийся дает развернутый ответ. За правильный ответ на вопрос обучающийся максимально может получить 30 баллов. Время, отводимое обучающемуся на билет для зачета, составляет 0,25 астрономического часа.

Результаты текущего контроля успеваемости зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Примерный перечень вопросов к рубежному контролю № 1:

1. Напишите основные функции подсистем АСУ ТП и состав технических средств каждой подсистемы.
2. Какие достоинства имеет иерархическая (многоуровневая) структура АСУ ТП?
3. В чем состоит принцип функционально-группового управления? Разделите оборудование энергоблока на функциональные группы и подгруппы.

4. В чем заключаются основные достоинства вычислительных машин, входящих в состав АСУ ТП?
5. Дайте характеристику каждому режиму работы вычислительной машины в АСУ ТП.
6. В каких видах оборудования энергоблока применяются гидравлические регуляторы? Назовите их достоинства и недостатки.
7. В чем заключаются достоинства применения унифицированного сигнала?
8. Какие группы приборов входят в состав АКЭСР?
9. Какие требования предъявляются к степени автоматизации энергоблока, работающего в режиме регулирования частоты? Перетоков мощности? Противоаварийного регулирования?
10. Нарисуйте принципиальную схему автоматизированной системы регулирования (АСР) мощности энергоблока с воздействием сигнала от датчика частоты в энергосистеме на: а) АСР турбины; б) АСР котла; в) комбинированную АСР.
11. Выполните аналогичные схемы для дубль-блока на органическом топливе (два котла - одна турбина).
12. Составьте таблицу основных аварийных защит для энергоблока на органическом топливе.
13. Почему регулирование режима работы деаэраторов по температуре деаэрированной воды дает результаты худшие по сравнению с регулированием по давлению в головке деаэратора?
14. По каким параметрам производится автоматическое регулирование режима работы редуционно-охладительной установки?
15. Почему предохранительные клапаны разделяются по установкам срабатывания на несколько групп?
16. Какие средства автоматизации предусматривает теплофикационная установка?
17. Какими средствами автоматического регулирования оснащен узел подготовки жидкого топлива?

Примерный перечень вопросов к рубежному контролю № 2:

1. Какие цели преследует автоматизация парогенераторной установки?
2. Какие требования предъявляются к автоматической системе регулирования процесса горения?
3. Какие схемы автоматического регулирования процесса горения Вы знаете?
4. Назовите преимущества и недостатки различных схем регулирования тепловой нагрузки парогенератора.
5. Какие схемы автоматического регулирования питания барабанных парогенераторов Вам известны?
6. Перечислите способы регулирования температуры перегрева пара и назовите принципиальные схемы его регулирования.
7. Чем отличается прямоточный парогенератор от барабанного как объект регулирования?

8. Назовите основные схемы автоматического регулирования прямоточных парогенераторов.
9. По каким параметрам должна быть предусмотрена тепловая защита на парогенераторах?
10. Что понимают под статической характеристикой АСР частоты вращения ротора турбины и как ее можно построить?
11. Чем отличаются статические характеристики АСР частоты вращения роторов турбины, работающих в островном и регулирующем режимах?
12. Какие технические средства применяются в АСР турбин?
13. Что понимается под степенью неравномерности регулятора частоты вращения ротора турбины и как практически ее можно определить?
14. Укажите способы воздействия на величину степени неравномерности регулятора частоты вращения турбины?
15. В каких режимах может работать турбина с противодавлением, с регулируемым отборами пара?
16. Чем отличаются связанные и несвязанные АСР турбин с регулируемым отборами пара?
17. Перечислите аварийные защиты турбинной установки.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Системы управления.
2. Принципы декомпозиции больших систем. Иерархия систем управления.
3. Иерархия математической модели.
4. Иерархия цели и принятия решений.
5. Организационная иерархия.
6. Особенности математического моделирования технологического процесса.
7. Методы оптимизации технологических объектов управления.
8. Организация оперативно-диспетчерского управления.
9. Комплекс технических средств автоматизации.
10. Назначение автоматизированных систем управления.
11. Состав функции АСУ ТП.
12. Принципы автоматизированного управления технологическим объектом.
13. Способы представления информации оператору.
14. Теплотехнический контроль и сигнализация.
15. Информационные подсистемы АСУ.
16. Логические элементы защит теплового оборудования.
17. Обеспечение надежности действия тепловых защит.
18. Технологические защиты.
19. Автоматические защиты теплового оборудования.
20. Системы противоаварийной защиты сосудов, работающих под давлением.
21. Противоаварийная защита теплообменной аппаратуры.
22. Системы противоаварийной защиты теплоиспользующих агрегатов.
23. Системы противоаварийной защиты реакционной аппаратуры.
24. Система противоаварийной защиты выпарной станции.
25. Система противоаварийной защиты сушильных установок.

26. Система защиты перегонной установки.
27. Регулирование процессов горения и парообразования.
28. Регулирование экономичности процесса горения.
29. Регулирование питания парогенераторов.
30. Регулирование непрерывной продувки и расхода корректирующих добавок химочищенной воды.
31. Регулирование тепловой нагрузки и температурного режима первичного тракта.
32. Регулирование нагрева теплоносителя при многоступенчатом обогреве.
33. Регулирование технологических процессов.
34. Характеристика участка регулирования выбросов вредных веществ с дымовыми газами.
35. Обоснование способа и систем регулирования степени рециркуляции.
36. Регулирование шламового режима.
37. Автоматическое регулирование периодических процессов химводо-очистки.
38. Автоматическое регулирование деаэрационных установок.
39. Автоматизация теплофикационных установок.
40. Автоматическое регулирование уровня воды в конденсаторе.
41. Автоматическое регулирование подогревателей сетевой воды.
42. Автоматизация распылительных сушилок.
43. Автоматизация систем вентиляции воздуха.
44. Автоматизация систем кондиционирования воздуха.

6.5 Фонд оценочных средств

Полный объем заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7 ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1 Основная литература

1. Петренко, Ю.Н. Программное управление технологическими комплексами в энергетике : учеб, пособие / Ю.Н. Петренко, С.О. Новиков, А.А. Гончаров. Минск: Выш. шк., 2013. 407 с.: ил. - 15ВК 978-985-06-2227-3. - Доступ из ЭБС «znanium.com»
2. Плетнев Г.П. Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций: Учеб. пособие. -М.: Энергоиздат. 1991. - 362 с.
3. Ожиганов Ю.В., Иванов Ю.П. Автоматизированные системы управления технологическими процессами энергоблоков: Учеб. пособие. - Л.: СЗПИ, 1988. - 74 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Энергоэффективность в сфере снабжения сетевым газом: В поисках нестандарт. ответов на незадаанные вопросы: Моногр. / З.В.Брагина, Е.А.Махова - М.: НИЦ Инфра-М, 2012 - 118 с.: 60x88 1/16 - (Научная мысль; Энергетика), (о) 15ВИ 978-5-16-005477-3 - Доступ из ЭБС «znanium.com»
2. Автоматизация крупных тепловых электростанций /Под ред. Шальмана М.П. – М.: Энергия, 1974. - 239 с.
3. Плетнев Г.П. Автоматическое регулирование и защита теплоэнергетических установок электрических станций. - М.: Энергия, 1976. - 420 с.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Методические рекомендации к выполнению контрольной работы для студентов заочной форм обучения /Титов С.В. - Курган, 2016. - 4 с.

9 РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Система дистанционного обучения «Moodle»;
2. Платформа для собраний, чатов, звонков и совместной работы Microsoft Teams.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
**«Основы автоматизированных систем управления
технологическими процессами»**

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность:

Энергообеспечение предприятий

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)

Семестр: 5 (очная форма обучения), 5 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Введение. Основные понятия, термины и определения. Основы автоматизации тепловых процессов. Функциональная структура и технические средства АСУ ТП. Режимы работы энергоблоков в энергосистеме. Автоматизация энергоблоков. Автоматизация котельных установок работающих на органических топливах. Принципы автоматического регулирования паровых турбинных установок. Автоматизация вспомогательного оборудования ТЭС.