

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра авиационной теплотехники и теплоэнергетики

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы управления энергетическими объектами»

Уровень подготовки
высшее образование - магистратура

Направление подготовки
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность подготовки (профиль)
Технология производства электрической и тепловой энергии
Тепловые электрические станции и системы энергообеспечения предприятий

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Исполнители:

доцент

должность

подпись

Сенюшкин Н.С.

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

АТиТ

наименование кафедры

подпись

Бакиров Ф.Г.

расшифровка подписи

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является дисциплиной по выбору вариативной части ОПОП по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, вне зависимости от направленности.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" ноября 2014 г. № 1499.

Целью освоения дисциплины является подготовка магистров, владеющих общими и специальными знаниями, умениями и компетенциями, необходимыми при разработке и эксплуатации современных энергетических установок на базе паротурбинных и газотурбинных технологий.

Задачи:

- Прогнозирование тенденций развития современных систем управления и контроля энергетических установок.
- Дать общую информацию о составных частях системы контроля и управления сложного технического объекта.
- Формирование способности осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований.
- Формирование базового уровня способности разрабатывать эскизные и технические проекты систем контроля и управления энергетическими объектами, а так же осуществлять контроль за их разработкой и пуско-наладкой.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
	Входящие компетенции не предусмотрены, т.к. дисциплина лишь начинает формирование соответствующих компетенций		Предполагаются знания, умения, владения на пороговом уровне, получаемые магистрантом при освоении образовательных программ на предшествующих уровнях высшего образования (специалитет, бакалавриат)	

Исходящие компетенции:

	Компетенция	од	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1.	способностью		базовый	Научно-

	действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	К-2		исследовательская работа
2.	способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	К-1	базовый	Производственная (научно-производственная) практика
3.	способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	К-2	базовый	Научно-исследовательская работа
4.	готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	К-6	базовый	Преддипломная практика
5.	готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	К-6	базовый	Научно-исследовательская работа
6.	способностью формировать требования к системе автоматического управления энергетическими объектами и определять основные методы их реализации	КП-10	базовый	Научно-исследовательская работа
7.	способностью формировать требования к	КП-	базовый	Производственная (научно-производственная)

	системе автоматического управления энергетическими объектами и определять основные методы их реализации	10		практика
--	---	----	--	----------

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1.	способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения	ОК-2	-	Принимать решения исходя из текущей производственной ситуации	-
	способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов	ПК-1	Основные задачи автоматизации энергетических объектов	формулировать задания на разработку проектных решений автоматизации энергетических объектов	Навыками разработки элементов автоматизации энергетических объектов
	способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с	ПК-2	Задачи расчетного анализа систем автоматического управления энергетическими объектами	Проводит экономическое обоснование выбора оборудования для систем автоматического управления	Навыками контроля экономической и технической обоснованности выбора оборудования

	использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования				
	готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическим и процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	ПК-6	методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	Использовать некоторые методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	Навыками использования средств промышленной автоматизации на уровне понятийного аппарата
	способность формировать требования к системе автоматического управления энергетическими объектами и определять основные методы их реализации	ПКП-10	Основные требования к системе автоматического управления энергетическими объектами	формировать требования к системе автоматического управления энергетическими объектами	Методами реализации задач автоматизации на уровне понятийного аппарата

Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 ч).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	2 семестр
Лекции (Л)	16
Практические занятия (ПЗ)	8
Лабораторные работы (ЛР)	32

КСР	4
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	75
Подготовка и сдача экзамена	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачет с оценкой

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Задачи управления энергетическими объектами Задачи управления Целевая функция и поддерживаемые параметры Порядок изучения курса Современные тенденции при создании систем управления	2	0	0	-	7+0,9	9,9	лекция- визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта	
2	Структура систем управления энергетических объектов Уровни систем управления Виды систем управления Организация функционального разделения и взаимодействия	2	0	0	-	7+0,9	9,9	<i>лекция- визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>	
3	Датчики и устройства дискретной автоматики Механические датчики Индуктивные и магнитные датчики Оптические датчики	2	0	4	-	7+0,9	13,9	<i>лекция- визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>	
4	Датчики непрерывных процессов Датчики положения Датчики электрических величин Цифровые и аналоговые датчики	2	0	4	-	7+0,9	13,9	<i>лекция- визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>	
5	Подсистемы сбора информации Роль подсистем сбора информации Уровни сбора и анализа информации Варианты реализации	2	0	8	-	8+0,9	18,9	<i>лекция- визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>	

6	Исполнительные устройства систем промышленной автоматизации энергетических объектов Пневматические ИУ Гидравлические ИУ Электрические ИУ Механические ИУ	2	2	4	1	8+0,9	17,9		<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>
7	Промышленные локальные вычислительные сети энергетических объектов Виды сетей Уровни обеспечения сети Протоколы и линии связи	2	2	0	1	7+0,9	12,9		<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>
8	Программируемые логические контроллеры (ПЛК) Виды ПЛК Задачи ПЛК Программирование ПЛК	0	2	4	1	8+0,9	15,9		<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>
9	Человеко-машинный интерфейс Виды ЧМИ Перспективы ЧМИ	0	2	4	1	8+0,9	15,9		<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>
10	Информационно-управляющие системы энергетических объектов Задачи ИУС Виды ИУС Примеры реализации ИУС	2	0	4	-	8+0,9	14,9		<i>лекция-визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>
ИТОГО		16	8	32	4	75+9	144		

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 100% от общего количества аудиторных часов по дисциплине

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Введение в Ардуино. Подключение дискретных датчиков к Ардуино на примере кнопки.	4
2	4	Датчики температуры. Подключение датчика температуры (терморезистора) к Ардуино.	4
3	5	Система измерения температуры с изменяемыми единицами измерений и выводом информации на экран на платформа Ардуино	4
4	5	Измерение температуры с помощью измерителя ОВЕН ТРМ200 и измерителя-регулятора ОВЕН ТРМ138	4
5	6	Автоматическое поддержание температуры в контролируемом объеме с помощью измерителя регулятора ОВЕН ТРМ-138	4
6	8	Изучение ОВЕН ПЛК 63	4
7	9	Изучение человеко-машинного интерфейса на примере двухстрочного текстового экрана (2x16) и кнопочной клавиатуры Ардуино.	4
8	10	Организация передачи данных по информационной шине между ОВЕН ПЛК 63 и внешними дискретными и аналоговыми модулями ввода-вывода.	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	6	Достоинства и недостатки различных видов исполнительных устройств	2
2	7	Каналы и протоколы связи используемые в промышленных вычислительных сетях	2
3	8	Основные задачи выполняемые ПЛК в системах автоматизации технологических объектов	2
4	9	Виды, задачи и перспективы развития человеко-машинного интерфейса	2

4 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1 . Задачи управления энергетическими объектами

Вопросы для самостоятельного изучения (подготовке к обсуждению):

1. Примеры систем управления конкретных объектов
2. Основаны поставщики оборудования для систем управления

Тема 2. Структура систем управления энергетических объектов

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. История АСУ ТП
2. Основные (критические) элементы структуры АСУ ТП
3. Дублирование элементов управления.

Тема 3. Датчики и устройства дискретной автоматики

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Герконовые датчики.
2. Лазерные барьеры.

Тема 4. Датчики непрерывных процессов

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Датчики освещенности.
2. Датчики уровня радиации.
3. Датчики металла.

Тема 5. Подсистемы сбора информации

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Методика распределение технических средств по уровням управления.
2. Методы хранения информации.
3. Метода анализа и визуализации диспетчерской информации .

Тема 6. Исполнительные устройства систем промышленной автоматизации энергетических объектов

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Методы блокировки ИУ.
2. Методы проверки ИУ.
3. Основные параметры ИУ в ТЗ.

Тема 7. Промышленные локальные вычислительные сети энергетических объектов

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Основные принципы маршрутизации пакетов.
2. Настройка маршрутизатора.
3. Виды разъемов в кабельных линиях связи.

Тема 8. Программируемые логические контроллеры (ПЛК)

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Конфигурирование ПЛК для работы в ЛВС.
2. Конструктивные исполнения ПЛК.
3. Защита ПЛК от вредного воздействия производственных факторов.

Тема 9. Человеко-машинный интерфейс

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Способы повышения восприимчивости интерфейса.
2. Организация рабочих мест операторов.

Тема 10. Информационно-управляющие системы энергетических объектов

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Примеры реализации ИУС

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Прангишвили, И.В. Научные основы построения АСУ ТП сложных энергетических систем / Рос. акад. наук, Ин-т пробл. управления. — М. : Наука, 1992. — 231с. : ил. ; 21см. — Библиогр.:с.227-229(44 назв.). — ISBN 5-02-006763-6 : 26р.

Дополнительная литература

1. Руководство по эксплуатации ТРМ-138, ТРМ-200 «ОВЕН» *
 2. Руководство по эксплуатации ПЛК-63 «ОВЕН»*
 3. Материалы постоянно действующего семинара «Научно-технические проблемы современного теплоэнергетики», проводимого кафедрой АТиТ УГАТУ.
 4. Журналы:
«Современные технологии автоматизации»
 5. Инструкция к комплекту средств автоматизации «Матрешка-Ардуино»*
- * издание находится на реализующей рабочую программу кафедре.

Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

1. На сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.
2. <http://wiki.amperka.ru/>
3. Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru>.
4. Сайт ПАО «УМПО» <http://umpo.ru>.
5. <http://asutpforum.ru/>
6. <http://www.prosoft.ru/>
7. <http://asutp.ru/>
8. <http://www.cta.ru/>

Образовательные технологии

При реализации дисциплины применяются классические образовательные технологии. При реализации дисциплины применяются интерактивные формы проведения практических и лабораторных занятий в виде проблемного обучения.

В частности, предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

1. Классическая лекция, предусматривающая систематическое, последовательное, монологическое изложение учебного материала.
2. Проблемная лекция, стимулирующая творчество, осуществляемая с подготовленной аудиторией.
3. Лекция-визуализация – передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями.
4. Проблемное обучение, стимулирующее аспирантов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, в форме письменных эссе различной тематики с их последующей защитой и обсуждением на семинарских занятиях.
5. Контекстное обучение – мотивация магистрантов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

6. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности магистранта за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

При реализации настоящей рабочей программы предусматриваются интерактивные и активные формы проведения занятий, дискуссии по темам исследования и поставленным научным проблемам.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

- лекционные аудитории с современными средствами демонстрации 9-202,9-302
- кафедральные лаборатории, обеспечивающие реализацию ОПОП ВО: 2-302, 2-101, 2-111, 2-106а.

Технические средства обучения:

1. Проектор
2. Наборы слайдов (компьютерные презентации к лекциям)
3. Комплект учебных средств автоматизации «Мартрешка-Ардуино»
4. Комплект комплексной учебно-научной системы сбора параметров работы газотурбинного двигателя и теплового стенда.

Условия реализации образовательной программы лицами с ограниченными возможностями здоровья

Данное направление подготовки входит в Перечень специальностей и направлений подготовки, при приеме на обучение по которым поступающие проходят обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном при заключении трудового договора или служебного контракта по соответствующей должности или специальности, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2013 г. № 697. Поступающий представляет оригинал или копию медицинской справки, содержащей сведения о проведении медицинского осмотра в соответствии с перечнем врачей-специалистов, лабораторных и функциональных исследований, установленным приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда». На основании этого на данное направление подготовки лица, требующие индивидуальных условий обучения, не принимаются.