

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Санитарно-технических системы»

Утверждено на заседании кафедры
«Санитарно-технических системы»
«22» января 2020 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



Р.А. Ковалев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
**«Автоматизация и управление процессами теплогазоснабжения и
вентиляции»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
08.03.01 – "Строительство"

с направленностью (профилем)
" Теплогазоснабжение и вентиляция "

Форма(ы) обучения: *очная, заочная, заочная сокращенная*

Идентификационный номер образовательной программы: 080301-06-20

Тула 2020 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)**

Разработчик:

Солодков С.А. доцент, к.т.н.,
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является усвоение принципов и методов построения автоматизированных систем управления и регулирования технологических процессов систем теплогасоснабжения и вентиляции и их технической реализации с использованием современных технических средств.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных определений и основных сведений о технологических объектах управления систем теплогасоснабжения и вентиляции;
- изучение правил выполнения схем автоматизации и принципиальных схем управления типовых схем контроля, регулирования, сигнализации;
- изучение схем автоматизации различных технологических процессов систем теплогасоснабжения и вентиляции.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 8 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы автоматического регулирования процессов; технические средства автоматизации (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1).

Уметь:

- проводить анализ технологического процесса как объекта управления, выбирать типовые схемные решения автоматизации систем теплогасоснабжения и вентиляции (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2).

Владеть:

- основами методов проектирования, расчета и выбора отдельных элементов и системы автоматизации в (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3).

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
8	ЗЧ	2	72	12	24			0	0,1	35,9
Итого	–	2	72	12	24			0	0,1	35,9
Заочная форма обучения										
8	ЗЧ	2	72	2	8			0	0,1	61,9
Итого	–	2	72	2	8			0	0,1	61,9

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>8 семестр</i>	

№ п/п	Темы лекционных занятий
1.	<p>1. АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОГАЗОСНАБЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ</p> <p>1.1. Общие определения. Краткий исторический обзор развития автоматики</p> <p>1.2. Классификация автоматических систем</p> <p>1.3. Основные принципы управления</p> <p>1.3.1. Принцип управления по отклонению</p> <p>1.3.2. Принцип управления по возмущению</p> <p>1.3.3. Принцип комбинированного управления</p> <p>1.3.4. Принцип разомкнутого управления</p> <p>1.3.5. Принцип адаптивного управления</p> <p>1.4. Системы автоматического контроля</p> <p>1.5. Объекты регулирования и их свойства</p> <p>1.6. Основные требования к системам автоматического регулирования</p> <p>1.6.1. Устойчивость систем автоматического регулирования</p> <p>1.6.2. Качество переходного процесса систем автоматического регулирования</p> <p>1.7. Характеристики звеньев систем автоматического регулирования</p> <p>1.8. Дифференциальные уравнения и передаточные функции линейных звеньев и систем автоматического регулирования</p> <p>1.9. Классификация автоматических регуляторов по виду управляющего воздействия</p> <p>1.10 Выбор регуляторов</p>
2.	<p>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ</p> <p>2.1. Технические средства автоматизации и государственная система приборов</p> <p>2.2. Первичные преобразователи (датчики)</p> <p>2.2.1. Классификация датчиков</p> <p>2.2.2. Датчики для измерения температуры</p> <p>2.2.3. Датчики для измерения давления</p> <p>2.2.4. Датчики для измерения расхода</p> <p>2.2.5. Датчики уровня</p> <p>2.2.6. Датчик для измерения влажности в системах кондиционирования воздуха</p> <p>2.3. Задающие устройства и элементы сравнения</p> <p>2.4. Усилители</p> <p>2.5. Исполнительные механизмы и регулирующие органы</p> <p>2.6. Автоматические электронные показывающие регистрирующие и регулирующие приборы</p> <p>2.6.1. Классификация автоматических электронных вторичных приборов</p> <p>2.6.2. Электронные мосты</p> <p>2.6.3. Электронные потенциометры</p> <p>2.6.4. Электронные вторичные приборы с дифференциально-трансформаторными датчиками</p> <p>2.7. Релейно-контактная аппаратура</p> <p>2.8. Бесконтактные логические элементы</p> <p>2.9. Управляющая вычислительная техника в системах ТГВ</p>

№ п/п	Темы лекционных занятий
3.	<p>3. АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ</p> <p>3.1. Автоматизация систем газоснабжения</p> <p>3.1.1. Автоматизация газораспределительных пунктов (ГРП) и устройств потребления газа</p> <p>3.1.2. Пример автоматизации нагревательной печи, работающей на природном газе</p> <p>3.2. Автоматизация котельных установок</p> <p>3.2.1. Электронно-гидравлическая система автоматического регулирования котельных установок на газовом и мазутном топливе</p> <p>3.2.2. Система автоматического регулирования котлоагрегатов с регулирующим прибором РС29</p> <p>3.2.3. Система автоматического регулирования котельных установок на твёрдом топливе</p> <p>3.3. Автоматизация систем теплоснабжения</p> <p>3.3.1. Автоматизация тепловых сетей</p> <p>3.3.2. Автоматизация насосных установок</p> <p>3.3.3. Автоматизация центральных тепловых пунктов (ЦТП)</p> <p>3.3.4. Автоматизация сетевых насосов</p> <p>3.3.5. Автоматизация систем отопления</p> <p>3.4. Автоматизация систем горячего водоснабжения</p> <p>3.4.1. Автоматизация систем горячего водоснабжения промышленных и гражданских зданий</p> <p>3.4.2. Автоматизация бойлерной</p> <p>3.4.3. Автоматизация контактного водонагревателя ФНКВ-3</p> <p>3.5. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>3.5.1. Автоматизация приточных установок</p> <p>3.5.2. Автоматизация воздушно-тепловой защиты</p> <p>3.5.3. Автоматизация систем кондиционирования воздуха</p>

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>8 семестр</i>	
1	Обзорная лекция по целям и задачам дисциплины, тематике практических занятий

4.3 Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<i>8 семестр</i>	
1	Исследование линейных систем
2	Устойчивость линейной системы автоматического управления. Влияние значения коэффициента усиления на устойчивость
3	Изучение качества замкнутой системы автоматического регулирования в переходном режиме. Синтез корректирующего устройства.
4	Способы повышения точности автоматического регулирования в системах ТГВ
5	Изучение принципов подчиненного регулирования в системах ТГВ.

№ п/п	Темы практических занятий
6	Изучение технических средств автоматики: Исследование цифровых логических элементов.
7	Изучение технических средств автоматики Исследование триггеров RS, D, JK.
8	Изучение технических средств автоматики Исследование мультиплексоров и дешифраторов.

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<i>8 семестр</i>	
1	Исследование линейных систем
2	Устойчивость линейной системы автоматического управления. Влияние значения коэффициента усиления на устойчивость
3	Изучение качества замкнутой системы автоматического регулирования в переходном режиме. Синтез корректирующего устройства.
4	Способы повышения точности автоматического регулирования в системах ТГВ

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>8 семестр</i>	
1	Выполнение расчетно-графической работы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>8 семестр</i>	
1	Выполнение расчетно-графической работы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>8 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Работа на практических занятиях	30
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Работа на практических занятиях	30
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет	40 (100*)	

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>8 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:		
	<i>Посещение лекционных занятий</i>		30
	<i>Работа на практических (семинарских) занятиях</i>		30
	Итого		60
	Промежуточная аттестация	зачет	40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобальной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	Стобальная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется учебная аудитория оборудованная доской для написания мелом

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) (модуля)

7.1 Основная литература

1. Хубаев С.-М.К. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции: учеб. пособие для вузов/ С.-М.К. Хубаев.-М.: АСВ, 2006.-72с.

7.2 Дополнительная литература

2. Ерофеев А.А. Теория автоматического управления: Учебник для вузов/ А.А. Ерофеев.-2-е изд. перераб и доп.- СПб.: Политехника, 2001.-302с.

3. Дитрих Д. ЕИВ-система автоматизации зданий/Д. Дитрих, В. Кастнер, Т.Саутер, О.Б.Низамутдинов, науч. ред. пер. с нем.О.Б. Низамутдинов, М.В. Гордеев.-Пермь: ПГТУ, 2001.-378с.

4. Котюк А.Ф. Датчики в современных измерениях/ А.Ф. Котюк.-М.: Радио и связь. Горячая линия. Телеком, 2006.-96с.

5. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы: учеб. пособие для вузов/ И.В. Мирошник и др.-М.: Питер, 2005.-336с.

6. Брюханов В.Н. Теория автоматического управления: Учебник для вузов/ В.Н. Брюханов, М.Г. Косов, С.П. Протопопов и др.; Под ред. Ю.М. Соломенцева.-4-е изд. стер.-М.: Высш. шк., 2003.-268с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) (модуля)

1. *Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”* : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. С экрана
2. ЭБС *IPRBooks* универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
3. Научная Электронная Библиотека *eLibrary* – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана.
4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/>, свободный.- Загл. с экрана.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru>. - Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис»

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются