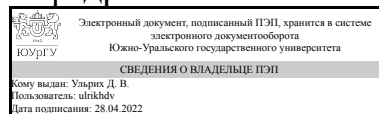


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



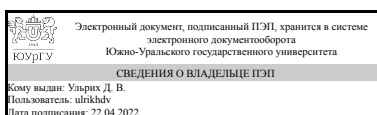
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.32 Автоматизация инженерных систем
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Городское строительство
форма обучения очная
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

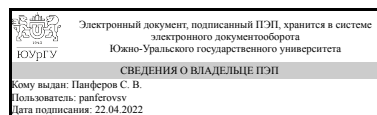
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,
Д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



С. В. Панферов

1. Цели и задачи дисциплины

Преподавание дисциплины «Автоматизация инженерных систем» включает следующие задачи: в систематическом виде представить современные методы и технические средства автоматизации инженерных систем; ознакомить с принципами составления функциональных схем автоматизации этих систем и оценкой технико-экономической эффективности принимаемых решений.

Краткое содержание дисциплины

1. Введение. Основные понятия и определения. 2. Динамика и статика элементов инженерных систем. Основы теории автоматического регулирования процессов. 3. Технические средства автоматизации инженерных систем. 4. Автоматизация инженерных систем.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-11 Способен проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий	Знает: правила оформления функциональных схем автоматизации в соответствии с требованиями ГОСТ; условные обозначения, применяемые при оформлении схем автоматизации в соответствии с требованиями ГОСТ; основные понятия и определения, как то: технологический процесс (объект управления), автоматизация технологического процесса, технические средства автоматизации, статические и динамические характеристики объекта управления, функциональная схема автоматизации, диспетчеризация, технико-экономическая эффективность автоматизации; методику выбора датчиков, вторичных измерительных приборов и автоматических регуляторов. Умеет: читать функциональные схемы автоматизации, оформленные в соответствии с ГОСТ; оформлять функциональные схемы автоматизации в соответствии с требованиями ГОСТ. Имеет практический опыт: выбора рационального закона управления; в методике ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта; владения методикой ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта; методикой выбора рационального закона управления; методов измерений технологических параметров, анализа и синтеза систем автоматического регулирования, защиты оборудования, составления функциональных схем

	автоматизации.
--	----------------

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Отопление, Вентиляция	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Вентиляция	Знает: действующие нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в области вентиляции; основные методики расчета систем вентиляции с критериями оценки качества расчета; основные технические показатели для оценки технических (технологических) решений в области вентиляции. Умеет: обосновывать и принимать схемные и конструктивные решения по вентиляции различных зданий и сооружений с увязкой со строительными решениями зданий и особенностями технологии, размещенных в них; анализировать принятые конструктивные решения. Имеет практический опыт: навыков сбора и анализа исходных данных с использованием нормативной и справочной литературы; оценки технических и технологических решений систем вентиляции.
Отопление	Знает: необходимый перечень исходных данных, справочной и нормативной литературы, необходимых для проектирования систем отопления, требования нормативных документов к системам отопления; основные принципы проектирования систем отопления и подбора теплового оборудования. Умеет: анализировать имеющиеся исходные данные для проектирования систем отопления в соответствии с техническими заданиями, работать с нормативной и справочной литературой для проектирования систем отопления; анализировать принятые конструктивные решения. Имеет практический опыт: навыков сбора и анализа исходных данных с использованием нормативной и справочной литературы; оценки технических и технологических решений систем отопления.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 60,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	60	60
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	7,75	7,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачету	3,75	3,75
Подготовка к лабораторным работам	2	2
Разработка функциональной схемы автоматизации объекта инженерных систем	2	2
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Основные понятия и определения.	2	2	0	0
2	Динамика и статика элементов инженерных систем. Автоматическое регулирование процессов.	16	6	6	4
3	Технические средства автоматизации инженерных систем.	14	6	6	2
4	Автоматизация инженерных систем.	28	10	12	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия и определения. Принципы построения систем автоматизации. Классификация систем автоматического управления. Роль комплексной автоматизации управления инженерными системами. Предпосылки и роль вычислительной техники в оптимизации энергопотребления, охране окружающей среды и экономической эффективности.	2
2	2	Общая структура и особенности инженерных систем как объектов управления. Общая характеристика инженерных систем и их элементов как объектов управления с распределенными параметрами.	3
3	2	Понятия об статических и динамических характеристиках элементов (звеньев) инженерных систем и устройств автоматического управления.	1
4	2	Основные элементарные звенья в системах управления. Временные и	1

		частотные характеристики звеньев.	
5	2	Синтез систем автоматического управления.	1
6	3	Регуляторы и законы регулирования. Приборы и средства контроля и регистрации хода технологических процессов. Средства автоматической защиты, блокировки и сигнализации.	3
7	3	Первичные измерительные преобразователи (датчики); назначение и их свойства как элементов САУ. Методы и средства измерения температуры, влажности, давления, разрежения, разности давлений и расходов жидкостей, газов и пара.	1
8	3	Методы контроля химического состава газов и жидкостей. Датчики солесодержания и pH растворов.	1
9	3	Датчики противопожарной защиты, запыленности, радиоактивности и загрязнения прочими вредными ингредиентами.	1
10	4	Применение автоматических регуляторов в инженерных системах. Измерительные, усилительные устройства и преобразователи. Логические элементы и исполнительные механизмы. Регулирующие органы, характеристики регулирующих органов и принципы их подбора. Автоматизация теплогенерирующих установок. Автоматизация процесса горения и питания котлов. Принципы автоматизации водогрейных котлов. Автоматическая защита котлов и вспомогательных элементов котельных установок.	3
11	4	Автоматизация инженерных систем.	3
12	4	Понятие об автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУ ТП) в инженерных системах. Основные принципы построения информационно – управляющей части АСУ ТП.	3
13	4	Технические средства и возможности микропроцессорных систем. Применение микропроцессорных устройств в управлении инженерными системами.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Определение передаточных функций и частотных характеристик звеньев по их дифференциальным уравнениям.	2
2	2	Определение постоянных времени и коэффициентов звеньев по их разгонным характеристикам	2
3	2	Составление структурных схем систем управления.	2
4	3	Выбор закона регулирования и упрощенный метод подбора автоматического регулятора. Решение задач с целью закрепления знаний и получения навыков расчета.	3
5	3	Выбор и расчет регулирующих органов.	3
7	4	Подбор исполнительных механизмов и сочленение их с регулируемыми органами.	6
8	4	Применение микропроцессоров и мини ЭВМ при автоматизации объектов в инженерных системах. Решение задач с целью закрепления знаний и получения навыков расчета.	6

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во
-----------	-----------	---	--------

			часов
1	2	Статические и динамические свойства датчиков температуры	4
2	3	Исследования работы вентиляционной установки с пропорциональным регулятором.	2
3	4	Подбор исполнительных механизмов.	2
4	4	Динамические свойства объектов регулирования.	2
5	4	Изучение работы и устройства регулирующего микропроцессорного контроллера.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	ПУМД осн. лит 1, ПУМД доп.лит 1-4	8	3,75
Подготовка к лабораторным работам	ПУМД, доп. лит. 1, стр. 105-107, 117-124, 141-145	8	2
Разработка функциональной схемы автоматизации объекта инженерных систем	ПУМД доп. лит. 3, стр. 70-104; ПУМД доп. лит. 1, стр. 327-353; ПУМД доп. лит.4, стр. 18-34	8	2

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается - ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 1	1	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	зачет
2	8	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 2	1	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	зачет
3	8	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 3	1	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	зачет
4	8	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 4	1	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	зачет

5	8	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 5	1	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	зачет
6	8	Текущий контроль	Разработка функциональной схемы автоматизации объекта инженерных систем	1	2	2 балла - разработка работоспособной функциональной схемы автоматизации, оформленной в соответствии с требованиями ГОСТ 21.208-2013. 1 балл - разработка работоспособной функциональной схемы автоматизации, но не оформленной в соответствии с требованиями ГОСТ 21.208-2013. 0 баллов - функциональная схема автоматизации не работоспособна и оформление не соответствует требованиям ГОСТ 21.208-2013.	зачет
7	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	5 баллов - выставляется студенту, который в полном объеме раскрывает все вопросы билета. 4 балла - выставляется студенту, который в полном объеме раскрывает один вопрос и дает ответ на второй с небольшими недочетами. 3 балла - выставляется студенту, который в достаточном объеме раскрывает один из теоретических вопросов и допускает значительные недочеты при ответе на второй. 2 балла - выставляется студенту, который раскрыл ответ только на один вопрос. 1 балл - выставляется студенту, который раскрыл ответ только на один вопрос со значительными недочетами. 0 баллов - выставляется студенту, который не раскрыл ответы на оба вопроса.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в устной форме. В аудиторию заходит не более четырёх студентов. Обучающиеся берут билеты и 30 минут готовятся к сдаче эзачета. Ответы даются в устной форме. При необходимости преподаватель проводит дополнительное собеседование по темам билета.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-11	Знает: правила оформления функциональных схем автоматизации в соответствии с требованиями ГОСТ; условные обозначения, применяемые	+	+	+	+	+	+	+

	при оформлении схем автоматизации в соответствии с требованиями ГОСТ; основные понятия и определения, как то: технологический процесс (объект управления), автоматизация технологического процесса, технические средства автоматизации, статические и динамические характеристики объекта управления, функциональная схема автоматизации, диспетчеризация, технико-экономическая эффективность автоматизации; методику выбора датчиков, вторичных измерительных приборов и автоматических регуляторов.									
ПК-11	Умеет: читать функциональные схемы автоматизации, оформленные в соответствии с ГОСТ; оформлять функциональные схемы автоматизации в соответствии с требованиями ГОСТ.	++	++	++	++	++	++	++	++	++
ПК-11	Имеет практический опыт: выбора рационального закона управления; в методике ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта; владения методикой ориентировочной технико-экономической оценки эффективности принятого решения по автоматизации объекта; методикой выбора рационального закона управления; методов измерений технологических параметров, анализа и синтеза систем автоматического регулирования, защиты оборудования, составления функциональных схем автоматизации.	++	++	++	++	++	++	++	++	++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Автоматика и автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции [Текст] учеб. для вузов А. А. Калмаков, Ю. Я. Кувшинов, С. С. Романов ; ред. В. Н. Богословский. - М.: Стройиздат, 1986. - 479 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Автоматика и автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции Учеб. для вузов А. А. Калмаков, Ю. Я. Кувшинов, С. С. Романов; Ред. В. Н. Богословский. - М.: Стройиздат, 1986. - 479 с. ил.
2. Проектирование систем автоматизации технологических процессов Справ. пособие Под ред. А. С. Ключева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 464 с. ил.
3. Мухин, О. А. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции [Текст] учеб. пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция" О. А. Мухин. - Минск: Вышэйшая школа, 1986. - 304 с. ил.
4. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации [Текст] учебник по специальности "Автоматизация машиностроит. процессов и пр-в (машиностроение)" направления "Автоматизир. технологии и пр-ва" Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Панферов, С. В. Автоматизация систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий Текст учеб. пособие по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" С. В. Панферов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 23, [1] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Панферов, С. В. Автоматизация систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий Текст учеб. пособие по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" С. В. Панферов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 23, [1] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)
2. -Стандартинформ(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	330 (Л.к.)	Демонстрационный аудиторный комплекс (мультимедийная установка). Предустановленное программное обеспечение: Microsoft-Office (бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно).
Практические занятия и семинары	329 (Л.к.)	Основное оборудование для проведения практических занятий, справочная литература.
Лабораторные занятия	329 (Л.к.)	Стенды (4 шт): 1. Автоматизированный тепловой пункт. 2. Автоматизированная вентиляционная установка. 3. Статистические и динамические свойства датчиков температуры. 4. Автономная система отопления. Измерительные приборы: переносной потенциометр ПП-63, мультиметр АРРА-305, электронный термометр, мост постоянного тока, измеритель ИРТ-5320.