



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образование
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

УТВЕРЖДЕНО

Факультет транспортных, инженерных систем и
техносферной безопасности

Декан Мензелинцева Надежда Васильевна
31.08.2024 г.

Автоматизация систем теплоэнергетики

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Энергоснабжение и теплотехника и теплогазоснабжение и вентиляция
Учебный план	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Профиль	Энергообеспечение предприятий
Квалификация	бакалавр
Срок обучения	4 года

Форма обучения	очная	Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	экзамены 8		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	8(4.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	24	24	24	24
Практические	12	12	12	12
Лабораторные	12	12	12	12
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48.35	48.35	48.35	48.35
Сам. работа	24	24	24	24
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Усадский Денис Геннадиевич ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Автоматизация систем теплоэнергетики

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль: Энергообеспечение предприятий

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергоснабжение и теплотехника и теплогазоснабжение и вентиляция

04.07.2024 номер протокола 11 2023 г.

Зав. кафедрой Стефаненко Игорь Владимирович

СОГЛАСОВАНО:

Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

Председатель НМС факультета: Мензелинцевой Надежды Васильевны

Протокол заседания НМС от

31.08.2024 г. № 1

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Целью освоения дисциплины является изучение приборов контроля и систем автоматики, развитие навыков и умения творческого использования теоретических знаний при решении практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Системы теплоснабжения и пароснабжения
2.1.2	Теплоэнергетическое оборудование котельных
2.1.3	Электроснабжение предприятий
2.1.4	Теплогенерирующие установки
2.1.5	Теплотехнологическое оборудование предприятий
2.1.6	Технологические энергосистемы предприятий
2.1.7	Электрический привод
2.1.8	Электрооборудование предприятий
2.1.9	Тепломассообменное оборудование предприятий
2.1.10	Электрические сети и подстанции
2.1.11	Тепловые двигатели и нагнетатели
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	

ОПК-1: Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

ОПК-1.1: Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.

Результаты обучения: Знать: основные алгоритмические конструкции; синтаксис языка программирования высокого уровня.

Уметь: комбинировать основные алгоритмические конструкции для решения конечной задачи

Владеть: методами реализации алгоритмов

ПК-1: Разработка и оформление рабочей, проектной документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) объектов капитального строительства. Техническое руководство реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства.

ПК-1.1: Выполнение рабочих чертежей, выбор алгоритма и способа разработки и оформления эскизных и рабочих чертежей в составе комплекта рабочей документации и применять технологии информационного моделирования систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети).

Результаты обучения: Знать: правила выполнения рабочих чертежей и комплекта рабочей документации

Уметь: выполнять рабочие чертежи систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети).

Владеть навыками выполнения рабочих чертежей систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Обучение			
1.1	Лекции /Тема/	8	0	
1.1.1	Особенности и свойства технологических объектов управления /Лек/	8	6	
1.1.2	Технические средства автоматизации /Лек/	8	6	
1.1.3	Системы автоматического регулирования /Лек/	8	6	
1.1.4	Автоматизация работы теплотехнического оборудования /Лек/	8	6	
1.1.5	Условные обозначения в функциональных схемах автоматизации /Пр/	8	3	
1.1.6	Изучение способов измерения температур физических объектов /Пр/	8	3	
1.1.7	Ознакомление с устройством и принципом действия приборов контроля давления и температуры. Ознакомление с устройством и принципом действия приборов контроля расхода, уровня и качественных характеристик различных сред /Пр/	8	3	
1.1.8	Построение функциональных схем автоматизации работы теплотехнического оборудования /Пр/	8	3	

1.1.9	Измерение температуры среды /Лаб/	8	4	
1.1.10	Измерение давления в трубопроводе /Лаб/	8	4	
1.1.11	Измерение скорости потока /Лаб/	8	4	
1.2	Аттестация /Тема/	8	0	
1.2.1	Контрольная работа /Ср/	8	24	
1.2.2	Подготовка к экзамену /КоРа/	8	0.35	
1.2.3	Экзамен /Экзамен/	8	35.65	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

ОПК-1.1: Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.

ПК-1: Разработка и оформление рабочей, проектной документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) объектов капитального строительства. Техническое руководство реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства.

Контролируемые разделы дисциплины - темы 1.1-1.3

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

ОПК-1.1, ПК-1: контролируемые разделы - темы 1.1 - 1.3; оценочные средства - контрольная работа, тест, экзамен.

3. Описание шкал оценивания

3.1. Оценочное средство - контрольная работа:

18,0 – 20,0 контрольная работа выполнены на высоком уровне (расчет выполнен без ошибок, ответы на 90-100% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)

14,0 – 17,0 контрольная работа выполнены на хорошем уровне (имеются незначительные замечания, ответы на 75-90% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)

10,0 – 13,0 контрольная работа выполнены на удовлетворительном уровне (работа в целом соответствует предъявляемым требованиям, но имеются замечания, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные в 65-75% случаев) менее 10,0 курсовой проект, курсовая работа выполнены на неудовлетворительном уровне (работа отсутствует, выполнена с принципиальными отклонениями от предъявляемых требований, имеются серьезные ошибки, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные менее, чем в 65 %)

3.2. Оценочное средство - тест*:

4,0 – 5,0 если правильные ответы даны на 95 – 100 % вопросов

3,0 – 4,0 если правильные ответы даны на 60 – 94 % вопросов

2,0 – 3,0 если правильные ответы даны на 51 – 59 % вопросов

менее 2,0 правильные ответы даны менее чем на 50 % включительно

*Примечание: критерии и шкала оценивания за выполнение одного теста.

3.3. Оценочное средство - собеседование*:

5,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 95 – 100 % вопросов

4,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 60 – 94 % вопросов

3,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 51 – 59 % вопросов

менее 3,0 правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны менее чем на 50 % включительно

*Примечание: Критерии и шкала оценивания за отчет одной выполненной лабораторной работы

3.4. Оценочное средство - экзамен:

35 – 40 баллов: экзамен сдан на отлично (ответы на 80-100 % правильные);

25 – 34 балла: экзамен сдан на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные);

15 – 24 балла: экзамен сдан на удовлетворительном уровне (ответы на 50 - 69 % правильные);

0 - 14 баллов: экзамен не сдан (ответы правильные менее, чем на 50 %).

4. Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности

4.1 Контрольная работа

контрольная работа включает в себя следующие основные разделы:

Составление схемы автоматизации котельной

Составление схемы автоматизации теплового пункта

Составление схемы автоматизации ГРП

Составление схемы автоматизации приточной вентиляционной установки

Составление схемы автоматизации печи термообработки

4.2. Тест

Тест - система стандартизованных заданий, позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тест проводится в форме тестирования аудиторно или средствами ЭИОС.

При проведении контрольного опроса в форме тестирования средствами ЭИОС студент должен ответить "верно" или "неверно" на 10 вопросов. Время прохождения тестирования может быть установлено в пределах 10-15 мин.

4.3. Экзамен

Экзамен - средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний обучающихся по определенному разделу после выполнения им контрольной работы. Примерные вопросы по экзамену в зависимости от выполненной работы и рекомендуемая литература для самостоятельной подготовки к отчету.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1.1. Автоматический контроль параметров технологических процессов в системах энергоснабжения. Элементы метрологии и техники измерений. Структура и классификация измерительных приборов. Основные характеристики измерительных преобразователей и приборов. Погрешности измерений. Классы точности приборов.

1.2. Методы и средства измерения температуры жидкостей и газов. Электрические термопреобразователи сопротивления. Мостовые измерительные схемы. Автоматические мосты. Термoeлектрические преобразователи (термопары).

Компенсационная измерительная схема. Автоматические потенциометры. Механические (биметаллические и дилатометрические) и жидкостные термометры расширения. Манометрические термометры. Датчики-реле температуры.

1.3. Методы и средства измерения давления (разряжения) и разности давлений жидкостей и газов. Пружинные, жидкостные и электрические манометры (напорометры, тягомеры). Вторичные преобразователи манометров (дифференциально-трансформаторные и тензорезистивные). Дифференциально-трансформаторная измерительная схема. Вторичные измерительные приборы. Датчики-реле давления, напора, тяги.

1.4. Методы и средства измерения расхода жидкостей, газов и пара. Расходомеры переменного перепада давления. Расходомеры постоянного перепада давления (ротаметры). Вихревые расходомеры. Счетчики.

1.5. Метод и средства измерения расхода тепловой энергии.

1.6. Методы и средства измерения уровня жидкостей. Поплавковые, гидростатические, емкостные, кондуктометрические уровнемеры и сигнализаторы уровня.

1.7. Методы и средства измерения химического состава газов и жидкостей. Газоанализаторы CO, CO₂, O₂, CH₄. Солемеры, pH-метры.

1.8. Микропроцессорная техника в системах автоматического контроля.

1.9. Основные элементы аналоговых, релейных, импульсных и цифровых автоматических регуляторов. Усилительные и преобразующие устройства автоматики. Реле, логические элементы и микросхемы.

1.10. Исполнительные механизмы, электромоторные и электромагнитные.

1.11. Регулирующие органы, характеристики регулирующих органов и принципы их подбора.

1.12. Методы подбора автоматических регуляторов

2.1. Автоматизация теплогенерирующих установок.

2.1.1. Автоматизация паровых котлов. Задачи автоматизации паровых котлов. Автоматическое регулирование процессов горения топлива и питания котлов водой.

2.1.2. Автоматизация водогрейных котлов. Задачи автоматизации водогрейных котлов. Автоматическое регулирование тепловой мощности котлов.

2.1.3. Регулирование соотношения «газ-воздух» и разряжения в топках котлов.

2.1.4. Автоматическая защита котельных установок. Пуск и останов котлоагрегатов.

2.1.5. Автоматизация вспомогательного оборудования котельных (систем приготовления, подачи и удаления топлива, водоподготовки).

2.1.6. Автоматизация газоиспользующих объектов (нагревательных печей, сушил).

2.1.7. Диспетчеризация котельных.

2.2. Автоматизация систем теплоснабжения.

2.2.1. Автоматизация сетевых и подпиточных насосов. Автоматическая защита тепловых сетей.

2.2.2. Автоматизация центральных тепловых пунктов. Регулирование отпуска тепла на отопление, регулирование температуры воды в системах горячего водоснабжения, управление циркуляционными хозяйственными, корректирующими насосами. Теплотехнический контроль, учет расхода тепла. Регуляторы температуры, расхода, давления для ЦТП.

2.2.3. Автоматизация систем отопления предприятий. Схемы регулирования отпуска тепла в ИТП с зависимым и независимым присоединением систем отопления. Пофасадное регулирование теплового режима зданий. Индивидуальное

регулирование теплового режима помещений. Защита систем отопления.
2.3. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
2.3.1. Автоматизация приточных систем. Принципы регулирования температуры воздуха, защита калориферов от замораживания, блокировки.
2.3.2. Автоматизация систем кондиционирования воздуха. Принципы регулирования влажности и температуры воздуха в кондиционерах.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л1.1	Романычева Э. Т.	Автоматизация разработки и выполнения конструкторской документации: [учеб. пособие для электротехн. и приборостроит. спец. вузов]	Москва: Высш. шк., 1990	
Л1.2	Кубышкин В. П., Шмаков Н. А.	Автоматизация электрических измерений: сб. ст.	М., 1966	
Л1.3		Автоматизация энергетических систем: учеб. пособие для электроэнергетических спец. вузов	М.: Энергия, 1977	
Л1.4	Баев А. В.	Автоматизация энергосистем и энергоустановок промышленных предприятий: [сб. ст.]	Челябинск: [Челябин. политехн. ин-т], 1973	
Л1.5		Автоматизация отопительных котельных: сб. ст.	Л.: Недра, 1966	
Л1.6	Гольдгоф Б. Г., Лейбзон Я. И., Соскин Э. А.	Автоматизация и телемеханизация энергоснабжения промышленных предприятий	М.: Энергия, 1964	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ГАРАНТ. Информационно-правовой портал
Э2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
Э3	Информационно-библиотечный центр ВолгГТУ

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	LibreOffice

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.2	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.3	ЭБС "Лань"
6.3.2.4	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.5	Библиотека (НТБ)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	1. Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / Учебная мебель, учебная доска, интерактивная трибуна, проектор.
7.2	2. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся / Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.3	3. Лаборатория "Теплотехника" для проведения лабораторных работ.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачет (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью

или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Практические занятия представляют собой систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первом занятии лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым. Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.