МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 08:28:45 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____**А.Ф. Бутенко**

«18» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.11 «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехники и теплотехнологии**»**

Направление подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность подготовки «Энергообеспечение предприятий**»**

Факультет «Энергетический»

Кафедра «Электроэнергетика и теплоэнергетика»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград-2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. Приказ № 146.

2. Учебный план профиля «Энергообеспечение предприятий» (год начала подготовки 2024 г.), одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ. Протокол № 7 от «29» февраля 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехники и теплотехнологии» одобрена на заседании кафедры Электроэнергетика и теплоэнергетика

Протокол № 7 от «12» марта 2024 г.

к.т.н., зав. кафедрой «Электроэнергетика и теплоэнергетика» О.Б. Забродина

Рабочая программа учебной дисциплины «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехники и теплотехнологии» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 13.03.01 и 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» энергетического факультета

Протокол № 5 от « 29 » марта 2024 г

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика» М.С. Демченко

Разработчик:
к.т.н., доцент кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика» С.В. Панченко

Содержание

	с.
1. Вводная часть……....	4
1.1 Цели освоения учебной дисциплины…….……....	4
1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП …….....	4
1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций……	5
2.Основная часть…….……....	7
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы…….……....	7
2.2. Содержание учебной дисциплины…….……....	8
2.2.1. Разделы (модули) учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….……..	9
2.2.2 Лабораторный практикум……..	10
2.2.3. Практические (семинарские) занятия…..……	10
2.3. Самостоятельная работа студента……..	11
3. Образовательные технологии……..	11
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины……..……	12
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств……	12
4.2. Примерные темы курсовых работ……..	13
4.3. Примерные темы рефератов (эссе) ……..……....	14
4.4. Тесты текущего контроля……	14
4.5. Тесты промежуточного контроля ……	14
4.5. Варианты заданий для текущего контроля ……	14
4.6. Вопросы к экзамену……..	15
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины ……	16
5.1. Основная литература……..	16
5.2. Дополнительная литература……	16
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы……	17
5.4 Требования к программному обеспечению учебного процесса ……..	18
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся ……..……	19
6.Материально-техническое обеспечение дисциплины…….……....	20
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины...	21
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины	

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехники и теплотехнологии» является формирование у магистров теоретических знаний и практических навыков о составе и принципах работы современных систем автоматического управления технологическими процессами и ознакомление с принципами рационального управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехники и теплотехнологии» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении высшего образования (бакалавр).

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения дисциплины «Оптимизация параметров теплоэнергетических установок».

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении соответствующих разделов магистерской диссертации.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций (установленных самостоятельно), необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ПК-1	Способностью к разработке организационно-технических мероприятий по повышению надежности и экономичности работы оборудования тепловых сетей	ПК-1.2 Разрабатывает программы по совершенствованию и модернизации оборудования тепловых сетей	Знать: проектную и конструкторскую документацию на оборудование тепловых сетей Уметь: анализировать отказы и нарушения в работе оборудования тепловых сетей Владеть: навыками разработки программ, направленных на совершенствование и модернизацию оборудования тепловых сетей

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр № 1
1		2	3
Аудиторные занятия (всего)		**34**	**34**
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Семинары (С)		–	–
Лабораторные работы		–	–
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**38**	**38**
В том числе:			
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников, подготовка к практическим занятиям, текущему контролю		38	38
СРС в период промежуточной аттестации		**-**	**-**
Вид промежуточной аттестации: Зачѐт (З) Зачѐт с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		З	З
ИТОГО:	часов	**72**	**72**
общая трудо-емкость	зач. единиц	2	2

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр № 2
1		2	3
Аудиторные занятия (всего)		**8**	**8**
В том числе:			
Лекции (Л)		–	–
Практические занятия (ПЗ)		8	8
Семинары (С)		–	–
Лабораторные работы		–	–
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**60**	**60**
В том числе:			
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников, подготовка к практическим занятиям, текущему контролю		60	60
СРС в период промежуточной аттестации		**4**	**4**
Вид промежуточной аттестации: Зачѐт (З) Зачѐт с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		З	З
ИТОГО:	часов	**72**	**72**
общая трудо-емкость	зач. единиц	2	2

2.2. Содержание учебной дисциплины

№ семестра очн. (заочн.)	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4
1 (2)	Раздел 1. Назначение, принципы построения и аппаратная реализация со временной АСУ ТП.	1.1 Назначение АСУ ТП. Структура современной АСУ ТП.	ПК-1.2
		1.2 Средства измерения технологических параметров. Устройства связи с объектом. Назначение и возможности контроллеров.	ПК-1.2
		1.3 АСУ теплового пункта.	ПК-1.2
		1.4 АСУ системы вентиляции	ПК-1.2
		1.5 АСУ парового котла.	ПК-1.2
		1.6 АСУ утилизационного теплообменника.	ПК-1.2
1 (2)	Раздел 2 Изучение датчиков в системах управления технологическими процессами	2.1 Изучение приборов для теплового контроля	ПК-1.2
		2.2 Изучение приборов для измерения количества и расхода жидкостей и газов	ПК-1.2
		2.3 Изучение приборов для анализа газов	ПК-1.2

2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости)
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Раздел 1. Назначение, принципы построения и аппаратная реализация современной АСУ ТП.	10		10	20	40	групповой устный опрос
	Раздел 2. Изучение датчиков в системах управления технологическими процессами.	8		6	18	32	групповой устный опрос
	Промежуточная аттестация: зачет					4	собеседование
	Всего:	**18**	**-**	**16**	**38**	**72**	-

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Раздел 1. Назначение, принципы построения и аппаратная реализация современной АСУ ТП.			4	30	34	групповой устный опрос
	Раздел 2. Изучение датчиков в системах управления технологическими процессами			4	30	34	групповой устный опрос
	Промежуточная аттестация: зачет					4	собеседование
	Всего:	**-**	**-**	**8**	**60**	**72**	-

2.2.2. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

2.2.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практического занятия	Всего часов
1	2	3	4
1	Раздел 1. Назначение, принципы построения и аппаратная реализация современной АСУ ТП.	Назначение АСУ ТП. Структура современной АСУ.	2
		Средства измерения технологических параметров.	2
		АСУ теплового пункта.	2
		АСУ системы вентиляции.	2
		АСУ системы вентиляции с теплонасосной установкой.	2
	Раздел 2. Изучение датчиков в системах управления технологическими процессами	Виды программного обеспечения АСУ ТП.	2
		Стандартные языки программирования контроллеров и SCADA – систем.	2
		Принципы работы баз данных и их место в структуре АСУ ТП.	2
ИТОГО:			**16**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практического занятия	Всего часов
1	2	3	4
2	Раздел 1. Назначение, принципы построения и аппаратная реализация современной АСУ ТП.	Назначение АСУ ТП. Структура современной АСУ.	2
		Средства измерения технологических параметров.	2
	Раздел 2. Изучение датчиков в системах управления технологическими процессами	Датчики для теплового контроля	2
		Датчики для измерения количества и расхода жидкостей и газов	2
ИТОГО:			**8**

2.3. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
1	Раздел 1. Назначение, принципы построения и аппаратная реализация современной АСУ ТП.	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим занятиям, оформление отчѐтов по практическим занятиям.	20
	Раздел 2. Изучение датчиков в системах управления технологическими процессами	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим занятиям, оформление отчѐтов по практическим занятиям.	18
ИТОГО:			38

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
2	Раздел 1. Назначение, принципы построения и аппаратная реализация современной АСУ ТП.	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим занятиям, оформление отчѐтов по практическим занятиям.	30
	Раздел 2. Изучение датчиков в системах управления технологическими процессами	Самостоятельное изучение материала с последующей подготовкой к практическим занятиям, оформление отчѐтов по практическим занятиям.	30
ИТОГО:			60

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1	Практические занятия № 1…4	Тренинг, решение практико-ориентированных задач	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:

Практические занятия - 8 часа

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
2	Практические занятия № 1…2	Тренинг, решение практико-ориентированных задач	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:

Практические занятия -4 часа

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск)

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Очная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
			Форма	Кол-во вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6
1	ТАт	Раздел 1. Назначение, принципы построения и аппаратная реализация современной АСУ ТП.	групповой устный опрос	-	-
	ТАт	Раздел 2. Изучение датчиков в системах управления технологическими процессами	групповой устный опрос	-	-
	ПрАт **(зачет)**		собеседование	16	-

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
			Форма	Кол-во вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6
2	ТАт	Раздел 1. Назначение, принципы построения и аппаратная реализация современной АСУ ТП.	групповой устный опрос	-	-
	ТАт	Раздел 2. Изучение датчиков в системах управления технологическими процессами	групповой устный опрос	-	-
	ПрАт **(зачет)**		собеседование	16	-

4.2. Примерные темы курсовых работ/проектов

Не предусмотрены.

4.3. Примерные темы рефератов

Не предусмотрены.

4.4. Тесты промежуточного контроля

Не предусмотрены.

4.4.1. Ключи к тестам

Не предусмотрены.

4.4.2. Тесты текущего контроля

Не предусмотрены.

4.4.3. Ключи к тестам

Не предусмотрены.

4.5. Варианты заданий для текущего контроля

1. Можно ли ртутным стеклянным термометром измерить температуру 500 °С, если температура кипения ртути 356,6 °С? Каким образом можно повысить верхний предел измерения ртутных термометров?

2. Определите изменение показаний милливольтметра градуировки К, вызванное изменением температуры помещения, в котором находится милливольтметр, от 20 до 40 °С. Сопротивление внешней цепи 5 Ом, сопротивление милливольтметра при 20 °С 302 Ом, сопротивление рамки, выполненной из меди, 65 Ом, показание прибора 540 °С. Измерительная схема милливольтметра состоит из рамки и последовательно включенного манганинового резистора. Температурный · коэффициент электрического сопротивления меди $4{,}26 \cdot 10^{-3}$ K^{-1}

3. Определите погрешность манометра с пневматическим выходным сигналом (0,02…0,1 МПа) и пределом измерения 0…0,6 МПа, если при давлении 0,45 МПа значение выходного сигнала составил 0,084 МПа.

4. Определите концентрацию CO_2 в продуктах горения, если анализ содержания CO_2 производился объемно-абсорбционным газоанализатором. Объем смеси в измерительной бюретке до поглощения V_0 =100 мл, объем после поглощения i1i1 =94 мл. Объем вредного пространства вне измерительной бюретки (объем распределительной гребенки и других соединительных частей) Vв.п = 2,5 мл. Коэффициент Кп, характеризующий отношение объема компонента, поглощенного в газоанализаторе, к объему ;этого компонента до поглощения, равен 0,95.

4.6. Вопросы к зачету

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Назначение АСУ ТП.	ПК-1.2
2	Структура современной АСУ ТП	

3	Средства измерения технологических параметров	
4	Устройства связи с объектом	
5	Назначение и возможности промышленных контроллеров.	
6	Виды программного обеспечения АСУ ТП.	
7	Стандартные языки программирования контроллеров и SCADA – систем.	
8	Принципы работы баз данных и их место в структуре АСУ ТП.	
9	АСУ теплового пункта.	
10	АСУ системы вентиляции.	
11	АСУ системы вентиляции с теплонасосной установкой.	
12	АСУ деаэратора.	
13	АСУ парового котла.	
14	АСУ утилизационного теплообменника.	
15	Принцип работы оптико-механических тепловизоров	
16	Основные типы счетчиков и расходомеров по принципу их работы	
17	Основные конструктивные элементы вихревых и вихреакустических расходомеров, их сходства и отличия	
18	Принцип работы магнитных газоанализаторов	
19	Основные единицы измерений влажности воздуха и мате риалов	
20	Принцип работы и конструкция оптико-акустического приемника оптического газоанализатора	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	С.И. Новиков	Оптимизация систем автоматизации теплоэнергетических процессов : учебник [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436022	Новосибирск : НГТУ, 2011. - Ч. 1. Автоматические системы регулирования теплоэнергетических процессов с аналоговыми регуляторами. - 284 с.	1-2	+	+
2	М. В. Ямашкин	Обоснование способа регулирования отпуска теплоты от котельной ГУП «ТЭК СПБ» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597022	Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – Санкт-Петербург : б.и., 2020. – 67 с.	1-2	**+**	+

5.2. Дополнительная литература

№ п\ п	Авторы	Наименование	Год и место изда- ния	Использует- ся при изу- чении разделов	Количество экземпля- ров	
					В библиоте- ке	На кафед- ре
1	2	3	4	5	6	7
1	Цветкова, О.Л.	Теория автоматического управления : учебник [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443415	Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 207 с.	1-2	+	+
2	И. В. Иванова	Сборник задач по теплотехническим измерениям : учебное пособие [Электронный ресурс]. - URL: https://e.lanbook.com/book	Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. — 116 с.	2	+	+

5.3 Базы данных, информационно-справочные материалы, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы

Интернет ресурсы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Интернет-ресурс. Условия доступа: http:// elibrary.ru;
2. Техническая библиотека. Интернет-ресурс. Условия доступа: http://techlibrary.ru
3. Университетская библиотека online. Интернет-ресурс. Условия доступа: www.biblioclub.ru
4. Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система. Условия доступа: http://e.lanbook.com
5. Сайт НИИ «Росинформагротех». Интернет-ресурс. Условия доступа http://www.rosinformagrotech.ru/
6. Информационная система по теплоснабжению РосТепло.RU - https://www.rosteplo.ru
7. Журналы:

Журнал «Теплоэнергетика» http://tepen.ru.
Журнал «Энергетик» http://www.energetik.energy-journals.ru/index.php/EN
Журнал «Энергосбережение» https://www.abok.ru/pages.php?block=en_mag

Информационные справочные системы и базы данных

База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4 Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice.

5.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	№ семестра	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2	3	4	5	6
	2	Самостоятельное изучение материала, подготовка к практическим занятиям	Н. И. Стоянов, С. С. Смирнов, А. В. Смирнова, Л. В. Фомущенко	Теплотехнические измерения: учебное пособие	Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017
			П. Н. Покоев, Г. М. Белова	Измерение физических величин : учебное пособие	Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020

			Р. Н. Гайнуллин, А. Р. Герке, А. В. Лира	Измерение основных параметров технологических процессов : учебно-методическое пособие	Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2020

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
6-222 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория технологических энергосистем предприятий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Типовой учебный комплект "Теплотехника и термодинамике" ММТП. Установка "Изучение индикаторных диаграмм одноступенчатого поршневого компрессора" ТД-015, установка "Исследование и ознакомление теплообменными аппаратами и процессами теплопередачи" ТТ1-4, лабораторная установка "Исследование основных параметров состояния рабочего тела и законов идеальных газов". Лаборатория холодильно–вентиляционного оборудования: установка для испытания бытового кондиционера БК-1500. Лаборатория вентиляционного оборудования: вентиляционный агрегат с воздуховодами. Доска меловая. Посадочных мест 30.Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук .
6-224 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теплообменного оборудования предприятий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Установка для испытания теплообменника. Доска меловая. Посадочных мест 30. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук
5-205 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теоретических основ теплотехники. Лаборатория источников и систем теплоснабжения предприятий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Приборы для измерения температур. Приборы для измерения давлений. Приборы для измерения расхода газообразных и жидких сред. Нагревательные приборы. Установка для тарировки ротаметра. Установка для измерения тепловых процессов в системе постоянного объема. Hs и hd- диаграммы водяного пара и влажного воздуха. Установка для исследования влияния абсолютного давления на температуру кипения воды. Оборудование для определения характеристик влажного воздуха. Сушильная установка. Установка для определения коэффициента молекулярной диффузии при сложном массообмене. Демонстрационная установка работы турбокомпрессора. Экран для проектора, доска меловая.Посадочных мест 24.
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы , объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт. Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт.

	монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт принтер Epson LX-1170 Посадочных мест 114
2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Имеется удаленный доступ к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Ведётся медиатека – имеется 68 электронных изданий. Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 1шт. Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160Gb HDD – 1 шт., монитор Samsung 920NW– 1 шт, монитор Phillips 2205– 1 шт, принтер HP LJ 1150 МФУ Kyocera Taskalfa 180 Посадочных мест 2 для самостоятельной работы , объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт. Посадочных мест 10 для самостоятельной работы , объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.
5-217 помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Методические указания, выдаваемые преподавателем
Подготовка к зачету	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу