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: 2025.04.24 08:45:36 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____А.Ф. Бутенко

«24» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.02 «Теплотехнические измерения»

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»

Факультет «Энергетический»

Кафедра «Электроэнергетика и теплоэнергетика»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград-2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. Приказ № 143.

2. Учебный план профиля «Энергообеспечение предприятий» (год начала подготовки 2025 г.), одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № 6 от «19» февраля 2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теплотехнические измерения» одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетик»
Протокол № 7 от «24» марта 2025 г.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент М.М. Украинцев

Рабочая программа учебной дисциплины «Теплотехнические измерения» 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 « 27 » марта 2025 г

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент М.С. Демченко

Разработчик:
к.т.н., доцент М.С. Демченко

СОДЕРЖАНИЕ

с.

1. Вводная часть……... 4
1.1 Цели и задачи освоения 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……..... 6
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы…….. 6
2.2. Содержание учебной дисциплины …… ……..... 7
2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….……. 8
2.2.2 Практические занятия …….. 9
2.2.3. Лабораторный практикум…..…… 9
2.3. Самостоятельная работа студента…….. 10
3. Образовательные технологии……. 11
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины …….. ……..……. 13
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…… 13
4.2. Примерные темы курсовых работ……... 14
4.3. Примерные темы рефератов ……..……..... 14
4.4. Тесты текущего контроля…… 14
4.4.1. Ключи к тестам…… 14
4.5. Список вопросов к зачету……. 14
5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины …….. 17
5.1. Основная литература…… 17
5.2. Дополнительная литература…… 18
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы ……... 19
5.4 Требования к программному обеспечению учебного процесса …….. 19
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся ……..…… 20
6.Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины……..... 22
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины... 24
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины…….

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование умений и навыков студентов в области проведения теплотехнических измерений, привить навыки непосредственного практического применение этих знаний и навыков в своей профессиональной деятельности, получение общих сведений о современных технических средствах измерений и овладение методами оценки погрешностей измерений и точности измерительных устройств.

Задачами дисциплины являются:

- формирование умений проводить измерения и наблюдения, анализировать результаты исследований и использовать их; устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения, испытания и контроля .
- формирование навыков обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теплотехнические измерения» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: «Физика»; «Математика».

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного выполнения выпускной квалификационной работы.

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	Способен к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности при использовании типовых методов	ПК-1.1 Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности ПК–1.2 Использует типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности	Знать: методики измерений параметров различных технологических процессов, происходящих при эксплуатации различных видов теплотехнического оборудования; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения основных параметров технологических процессов Уметь: проводить измерения и наблюдения, анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций; устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения, испытания и контроля . Владеть: навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля; методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений; основными методами обработки результатов измерений, оценки и анализа погрешностей измерений

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестр №3
Аудиторные занятия (всего)		**54**	**54**
В том числе			
Лекции (Л)		**36**	**36**
Практические занятия (ПЗ)		**-**	**-**
Семинары (С)		**-**	**-**
Лабораторные работы		**18**	**18**
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**90**	**90**
В том числе			
Курсовой проект (работа)	КП	**-**	**-**
	КР	**-**	
Практический рейтинг		**-**	**-**
Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа		**-**	**-**
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю		**90**	**90**
СРС в период промежуточной аттестации		**4**	**4**
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен (Э)		**З**	**З** **-**
ИТОГО:	часов	**144**	**144**
общая трудоемкость	зач. единиц	**4**	**4**

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестр №4
Аудиторные занятия (всего)		**12**	**12**
В том числе			
Лекции (Л)		**6**	**6**
Практические занятия (ПЗ)		**-**	**-**
Семинары (С)		**-**	
Лабораторные работы		**6**	**6**
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**128**	**128**
В том числе			
Курсовой проект (работа)	КП	**-**	
	КР	**-**	
Практический рейтинг		**-**	
Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа		**-**	
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю		**128**	**128**
СРС в период промежуточной аттестации		**4**	**4**
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Зачет с оценкой (ЗО), Экзамен (Э)		**З**	**З**
ИТОГО:	часов	**144**	**144**
общая трудоемкость	зач. единиц	**4**	**4**

2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
4 (4)	**Модуль №1**. Метрологические основы измерений	1.1 Метрологические основы измерений. Точность, погрешность измерений. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Оценка случайных погрешностей равноточных измерений.	ПК-1.1
4 (4)	**Модуль №2**. Способы и приборы контроля физического состояния тел.	2.1 Измерение температуры: способы и приборы – термометры расширения, манометрические термометры, термопреобразователи, пирометры, тепловизоры. Измерение давления: способы и приборы – манометры жидкостные, деформационные, электрические, грузопоршневые.	ПК-1.2
		2.2 Измерение состава и свойства вещества: измерение влажности воздуха и материалов; определение состава газов – газоанализаторы объемные, термокондуктометрические, магнитные, оптические, электрические, хроматографические, масс-спектрометрические..	ПК-1.2
		2.3 Измерение количества и расхода жидкостей и газов: способы и приборы – счетчики скоростные, объемные, барабанные, ротационные; расходомеры переменного и постоянного перепада давления, электромагнитные, ультразвуковые, вихревые, калориметрические и термоконвективные, Кориолиса.	ПК-1.2
		2.4 Измерение уровней: приборы – уровнемеры визуальные, поплавковые, буйковые, гидростатические, электрические, ультразвуковые, волновые, радарные. Измерение скорости движения воздуха: приборы – анемометры чашечные, крыльчатые, статические, ультразвуковые, лазерные, термоанемометры.	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	
4	Модуль №1 . Метрологические основы измерений.	**14**	**–**	**-**	**22**	**36**	УО-1
	Модуль №2 Способы и приборы контроля физического состояния тел	**22**	**18**	**-**	**64**	**104**	УО-1
4	Контроль	**-**	**-**	**-**	**4**	**4**	УО-2
	ИТОГО:	**36**	**18**	**-**	**90**	**144**	

Заочная 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	
4	Модуль №1 . Метрологические основы измерений.	**2**	**2**	**-**	**32**	**36**	УО-1
4	Модуль №2 Способы и приборы контроля физического состояния тел	**4**	**4**	**-**	**96**	**104**	УО-1
4	Промежуточная аттестация: зачет	**-**	**-**	**-**	**4**	**4**	УО-2
	ИТОГО:	**6**	**6**	**-**	**128**	**144**	

** УО-1 – устный опрос (собеседование); УО-2 – зачет*

2.2.2 Практические занятия не предусматриваются

2.2.3. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
4	Модуль 2. Способы и приборы контроля физического состояния тел	Изучение приборов для измерения давления	4
		Изучение приборов для теплового контроля	4
		Изучение приборов для измерения количества и расхода жидкостей и газов	6
		Изучение приборов для анализа газов	4
	ИТОГО:		**18**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
4	Модуль 2. Способы и приборы контроля физического состояния тел	Изучение приборов для измерения давления	2
		Изучение приборов для теплового контроля	2
		Изучение приборов для измерения количества и расхода жидкостей и газов	2
	ИТОГО:		**6**

2.3. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

Виды СРС:

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
4 4	Модуль №1 . Метрологические основы измерений.	Изучение материала по литературным источникам. Проработка конспектов лекций	22
	Модуль №2 Способы и приборы контроля физического состояния тел	Изучение материала по литературным источникам. Проработка конспектов лекций. Подготовка к лабораторным работам.	64
ИТОГО часов в семестре:			**90**

Заочная форма обучения

Виды СРС:

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
4	Модуль №1 . Метрологические основы измерений.	Изучение материала по литературным источникам. Проработка конспектов лекций	32
4	Модуль №2 Способы и приборы контроля физического состояния тел	Изучение материала по литературным источникам. Проработка конспектов лекций. Подготовка к лабораторным работам.	96
ИТОГО часов в семестре:			**128**

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ курса	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
4	Лекции		
	Лекции всех модулей	Лекция (визуализация)	Групповые
	Лабораторные работы		
	Лабораторные работы всех модулей	Опережающая самостоятельная работа Поисковый метод	Групповые

Интерактивные занятия представлены:
- лекции – 18 часов
– лабораторные работы – 9 часов.

Заочная форма обучения

№ курса	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
4	Лекции		
	Лекции всех модулей	Лекция (визуализация)	Групповые
	Лабораторные работы		
	Лабораторные работы всех модулей	Опережающая самостоятельная работа Поисковый метод	Групповые

Интерактивные занятия представлены:
- лекции - 4часа
– лабораторные работы - 3 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 приме-

нение 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*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
4	ВК	ПК-1.1	Модуль №1 . Метрологические основы измерений.	УО-1	10	-
4	ВК	ПК-1.2	Модуль №2 Способы и приборы контроля физического состояния тел	УО-1	10	-
4	ПрАт	ПК-1.1 ПК-1.2	Зачет	УО-2	2	29

* ВК – входной контроль, Тат – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
4	ВК	ПК-1.1	Модуль №1 . Метрологические основы измерений.	УО-1	10	-
4	ВК	ПК-1.2	Модуль №2 Способы и приборы контроля физического состояния тел	УО-1	10	-
4	ПрАт	ПК-1.1 ПК-1.2	Зачет	УО-2	2	29

* ВК – входной контроль, Тат – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация

4.2 Примерные темы курсовых работ
Не предусмотрены
4.3 Примерные темы рефератов
Не предусмотрены
4.4 Тесты текущего контроля
Не предусмотрены
4.4.1 Ключи к тестам нет
Не предусмотрены

4.5 Вопросы к зачету

№ вопроса	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3
1	Величина. Классификация измерений	ПК–1.1
2	Факторы, влияющие на появление случайных, систематических и грубых погрешностей. Абсолютная, относительная, приведенная и допустимая погрешность.	ПК–1.1
3	Основные характеристики средств измерений. Классификация шкал измерения.	ПК–1.1
4	Основные свойства случайных величин. Закон Гаусса. Распределение Гаусса.	ПК–1.1
5	Закон Стьюдента. Распределение Стьюдента. При каком числе равноточных измерений коэффициент пропорциональности распределения Гаусса будет равен коэффициенту Стьюдента	ПК–1.1
1	2	3
6	Способы определения параметров равномерного распределения равноточных измерений.	ПК–1.1
7	Принцип работы жидкостных термометров.	ПК–1.2
8	Основные конструкции биметаллических термометров.	ПК–1.2
9	Физический смысл номинальной статической характеристики термопреобразователя сопротивления.	ПК–1.2
10	Принцип работы манометрических термометров.	ПК–1.2
11	Номинальная статическая характеристика и чувствительность термопары термоэлектрического преобразователя.	ПК–1.2
12	Назначение дилатометрического термографа.	ПК–1.2
13	Классификация пирометров.	ПК–1.2
14	Тепловизор. Назначение, классификация	ПК–1.2
15	Принцип работы оптико-механических тепловизоров.	ПК–1.2
16	Принцип работы трубчатых, сильфонных и мембранных манометров.	ПК–1.2
17	Принцип работы пьезоэлектрических манометров.	ПК–1.2
18	Отличительные особенности U-образных, чашечных и манометров с наклонной трубкой.	ПК–1.2
19	Классификация манометров.	ПК–1.2
20	Основные единицы измерений влажности воздуха и материалов. Методика их определения.	ПК–1.2
21	Конструкция и принцип работы весового, волосяного и пленочного гигрометра.	ПК–1.2
22	Газоанализатор. Назначение, классификация.	ПК–1.2

1	2	3
23	Принцип работы и конструкция объемных химических газоанализаторов. Преимущества, недостатки.	ПК–1.2
24	Принцип работы термокондуктометрических газоанализаторов. Цель проведения остекления платиновой спирали их чувствительного элемента	ПК–1.2
25	Принцип работы магнитных газоанализаторов.	ПК–1.2
26	Типы электрических газоанализаторов по принципу их работы.	ПК–1.2
27	Конструкция хроматографического газоанализатора. Показатели, характеризующие эффективность проведения хроматографического разделения в разделительной колонке.	ПК–1.2
28	Принцип действия масс-спекрометрического газоанализатора.	ПК–1.2
29	Отличительные особенности счетчиков и расходомеров. Основные характеристики счётчиков.	ПК–1.2
30	Классификация счетчиков и расходомеров по принципу действия.	ПК–1.2
31	Принцип работы скоростных счетчиков расхода жидкости с винтовой вертушкой.	ПК–1.2
32	Назначение и принцип работы барабанного расходомера.	ПК–1.2
33	Зависимость коэффициента расхода, скорости входа и истечения сужающего устройства расходомеров переменного перепада давления.	ПК–1.2
34	Основные конструктивные элементы камерной диафрагмы.	ПК–1.2
35	Принцип работы электрической дифференциально-трансформаторной системы ротаметров.	ПК–1.2
36	Преимущества и недостатки электромагнитных расходомеров с постоянным и переменным магнитным полем.	ПК–1.2
1	2	3
37	Конструкция и принцип действия ультразвукового расходомера.	ПК–1.2
38	Связь между углом закручивания сенсорной трубки, запаздыванием синусоидального сигнала катушек и измеряемого расхода в расходомерах Кариолиса.	ПК–1.2
39	Основные конструктивные элементы вихревых и вире-акустических расходомеров, отличительные особенности.	ПК–1.2
40	Принцип работы и отличительные особенности калориметрических и термоконвективных расходомеров.	ПК–1.2
41	Основная классификация уровнемеров по физико-химическим свойствам, заложенным в принцип их работы.	ПК–1.2
42	Принцип работы и конструкция визуальных уровнемеров.	ПК–1.2
43	Типы поплавковых уровнемеров. Уравнение равновесия состояния поплавка поплавковых уровнемеров.	ПК–1.2
44	Конструкция буйкового уровнемера.	ПК–1.2
45	Устройства, применяемые в гидростатических уровнемерах.	ПК–1.2
46	Схема измерения уровня закрытой емкости под избыточным давлением с применением дифференциального датчика давления.	ПК–1.2
47	Принцип работы омического и емкостного электрических измерителей уровня.	ПК–1.2
48	Максимальная длина зондов волновых уровнемеров. Выбор конструкции зондов волнового уровнемера.	ПК–1.2
49	Технологии СВЧ-сигнала, применяемые в радарных уровнемерах.	ПК–1.2
50	Анемометр: назначение, принцип работы, классификация.	ПК–1.2
51	Порядок работы с крыльчатым анемометром АСО-3, проведение измерений, обработка результатов.	ПК–1.2

1	2	3
52	Порядок проведения измерений расхода воздуха через воздухораспределители с применением современных крыльчатых анемометров.	ПК–1.2
53	Основные конструкции статических анемометров.	ПК–1.2
54	Отличительные конструктивные особенности тепловых анемометров сопротивления и термоэлектрических анемометров.	ПК–1.2
55	Принцип работы ультразвуковых анемометров.	ПК–1.2
56	Назначение одномерных, двухмерных и трехмерных ультразвуковых анемометров.	ПК–1.2
57	На каком эффекте основывается работа лазерных анемометров.	ПК–1.2
58	Принцип работы лазерного анемометра.	ПК–1.2

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5. 1. Основная литература

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	Основы стандартизации, метрологии и сертификации : учебник / Ю.П. Зубков, Ю.Н. Берновский, А.Г. Зекунов и др. ; ред. В.М. Мишин. [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=117687	Ю.П. Зубков, Ю.Н. Берновский, А.Г. Зекунов и др. ; ред. В.М. Мишин	Москва : Юнити, 2015. – 447 с.	1	+	+
2	Бастраков, В.М. Метрология : учебное пособие / В.М. Бастраков ; Поволжский государственный технологический университет. [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461556	Бастраков, В.М. Метрология	Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016. – 288 с. : ил.	1	+	+
3	Глухов, Д.А. Технические измерения и приборы : учебное пособие / Д.А. Глухов. [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142217	Глухов, Д.А.	Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2009. – 251 с.	2	+	+
4	Рекунов, В. С. Основы экспериментальных исследований : учебное пособие / В. С. Рекунов, Т. Н. Немова Часть 1. Теплотехнические измерения. – 128 с. : схем., табл., ил. – (Учебники ТГАСУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694314	Рекунов, В. С. Т. Н. Немова	Томский государственный архитектурно-строительный университет. – Томск, - 2021	1	+	+

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Наименование	Авторы	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	Измерительные приборы: методические указания / сост. А.Г. Кочев, А.С. Сергиенко, С.С. Козлов ; Минобрнауки России и др. [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427390	А.Г. Кочев, А.С. Сергиенко, С.С. Козлов	Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2012. – 28 с. : схем., ил.	2	+	+
2	Лихачева, Л.Б. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: Лабораторный практикум / Л.Б. Лихачева, В.Н. Щербаков. [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141985	Лихачева, Л.Б.	Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2011. – 64 с.	2	+	+
3	Метрологические основы теплотехнических измерений [Электронный ресурс]: методические указания/ М.С. Демченко, А.Н. Токарева, А.П. Мартынов, С.В. Панченко. – Электрон. дан. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 37 с. – Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.	М.С. Демченко, А.Н. Токарева, А.П. Мартынов, С.В. Панченко.	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 37 с.	2	+	+

5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

1. Университетская библиотека online. Интернет-ресурс. Условия доступа: www.biblioclub.ru
2. Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система. Условия доступа: http://e.lanbook.com
3. Сайт НИИ «Росинформагротех». Интернет-ресурс. Условия доступа http://www.rosinformagrotech.ru/
4. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский и проектно-технологический институт по использованию техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве РОССЕЛЬХОЗАКАДЕМИИ. Интернет-ресурс. Условия доступа http://vniitin.ru/
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
6. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru
7. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru
8. Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/
7. Информационная система по теплоснабжению РосТепло.RU - https://www.rosteplo.ru

Информационные справочные системы и базы данных

1. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru
2. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru .
3. Информационный портал «Энергетика и промышленность России» - http://www.eprussia.ru/
4. Центральный электротехнический портал - https://elektroportal.ru/page/5

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. Требования к программному обеспечению учебного процесса

LibreOffice

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоя- тельной работы обучающихся

№ п\п	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2	3	4	5
1	Самостоятельное изучение материала, подготовка к занятиям	Ю.П. Зубков, Ю.Н. Берновский, А.Г. Зекунов и др; ред. В.М. ишин.	Основы стандартизации, метрологии и сертификации: учебник [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=117687	Москва : Юнити, 2015. – 447 с.
2		В.М. Бастраков	Метрология : учебное пособие. [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461556	Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2016. – 288 с.
3		Д.А. Глухов	Технические измерения и приборы : учебное пособие. [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142217	Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2009. – 251 с.
4		А.Г. Кочев, А.С. Сергиенко, С.С. Козлов	Измерительные приборы: методические указания. [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427390	Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2012. – 28 с.
5		Л.Б. Лихачева В.Н. Щербаков	Методы и средства измерений, испытаний и контроля: Лабораторный практикум. [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141985	Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2011. – 64 с.
6		М.С. Демченко, А.Н. Токарева, А.П. Мартынов, С.В. Панченко	Метрологические основы теплотехнических измерений [Электронный ресурс]: методические указания/ М.С. Демченко, А.Н. Токарева, А.П. Мартынов, С.В. Панченко. – Электрон. дан. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 37 с. – Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 37 с.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
5-205 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теоретических основ теплотехники. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели 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. Экран для проектора, доска меловая. Посадочных мест 24.
6-222 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Типовой учебный комплект "Теплотехника и термодинамике" ММТП. Установка "Изучение индикаторных диаграмм одноступенчатого поршневого компрессора" ТД-015, лабораторная установка "Исследование основных параметров состояния рабочего тела и законов идеальных газов". Лаборатория холодильно–вентиляционного оборудования: установка для испытания бытового кондиционера БК-1500. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), ноутбук .Доска меловая. Посадочных мест 30.
6-224 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели .Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), ноутбук. Доска меловая. Посадочных мест 30.
6-239 Аудитория для курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых работ и ВКР), групповых и индивидуальных консультаций 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4	Комплект учебной мебели 6 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium Dual с тактовой частотой 2,2ГГц и оперативной памятью 2 Гб 250Gb HDD, видеокарта 6 персональных компьютеров с процессорами Intel Core i5 с тактовой частотой 2,7ГГц и оперативной памятью 8 Гб, видеокарта. Мониторы Samsung 923NW – 12штук. Доска меловая. Посадочных мест 12.

1	2
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
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet, с доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн», СПС «КонсультантПлюс: ВерсияПроф». Ведётся медиатека – имеется 1458 элек-тронных текстов изданий. 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.
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.	Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. 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
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, 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.
Лабораторные работы	Методические указания по выполнению лабораторных работ, выдаваемые преподавателем
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу