Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.06.2025 06:59:31
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4ad85d7f66299183953b4f1afb0

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»

Энергетический факультет

Кафедра энергообеспечения и теплотехники

Документ подписан простой электронной подписью

Организация, подписант	Пользователь	Дата подписания
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского"	Сукьясов С.В.	28.03.2025 Подпись верна

Рабочая программа дисциплины

"Теплотехнические измерения и приборы"

Направление подготовки (специальность) 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника.

Направленность (профиль) Оптимизация топливоиспользования в энергетике

(академическая магистратура)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

1 Курс - 1 семестр/2 курс/1 семестр

Молодёжный, 2025

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель освоения дисциплины:

- изложение основных сведений по методике теплотехнических измерений, принципам действия, устройству, назначению и правилам выбора, установки и поверки измерительных приборов, находящих применение в теплоэнергетической промышленности.

Основные задачи освоения дисциплины:

- изучение методов измерения теплотехнических параметров;
- изучение принципов действия, схем и конструкций современных технических средств измерения, особенностей их применения в теплоэнергетике.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	Способен определить потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновавывать мероприятия по экономии энергоресурсов, разрабатывать нормы их расхода, рассчитывать потребности производства в энергоресурсах	ИД-1 Демонстрирует знание потребности производства в топливно-энергетических ресурсах	знать: мероприятия по экономии энергоресурсов, нормы расхода энергоресурсов, способы расчета потребностей производства в энергоресурсах; основные методы и средства измерения теплотехнических параметров.

ПК-5		ИД-1 Демонстрирует знание потребности производства в топливно-энергетических ресурсах	уметь: определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах; проводить метрологическую аттестацию (поверку и калибровку) измерительных устройств и систем.
		ИД-1 Демонстрирует знание потребности производства в топливно-энергетических ресурсах	владеть: способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах.
		ИД-2 Разрабатывает мероприятия по экономии энергоресурсов, норм их расхода, потребности производства в энергоресурсах	знать: мероприятия по экономии энергоресурсов, нормы расхода энергоресурсов, способы расчета потребностей производства в энергоресурсах; основные методы и средства измерения теплотехнических параметров.

		ИД-2 Разрабатывает мероприятия по экономии энергоресурсов, норм их расхода, потребности производства в энергоресурсах	уметь: определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах; проводить метрологическую аттестацию (поверку и калибровку) измерительных устройств и систем.
		ИД-2 Разрабатывает мероприятия по экономии энергоресурсов, норм их расхода, потребности производства в энергоресурсах	владеть: способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах.
	Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	ИД-1 Демонстрирует знание методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами	знать: методы определения и нормирования основных метрологических характеристик типовых измерительных устройств; методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами.

ПК-6		ИД-1 Демонстрирует знание методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами	уметь: применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами; определять статические и динамические характеристики средств и систем измерения; выбирать методы и средства измерения, необходимые для информационного и метрологического обеспечения измерительных систем.
		ИД-1 Демонстрирует знание методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами	владеть: готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях.
		ИД-2 Использует методики управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	знать: технические характеристики, принципы работы, конструктивные особенности используемых технических средств измерения.

		ИД-2 Использует методики управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	уметь: применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами; определять статические и динамические характеристики средств и систем измерения; выбирать методы и средства измерения, необходимые для информационного и метрологического обеспечения измерительных систем.
		ИД-2 Использует методики управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	владеть: готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.
В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными воз-можностями здоровья.
При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.
С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. - 108 часов

Очная форма обучения: Семестр - 1 семестр, вид отчетности –

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры
		1
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	16	16
В том числе:		
Лекционные занятия	8	8
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа:	92	92
Самостоятельная работа	92	92

Заочная форма обучения: Курс - 2 курс, вид отчетности –

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные курсы
		2
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	12	12
В том числе:		
Лекционные занятия	6	6
Практические занятия	6	6

Самостоятельная работа:	96	96
Самостоятельная работа	96	96

Очно-заочная форма обучения: Семестр - 1 семестр, вид отчетности –

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры
		1
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	16	16
В том числе:		
Лекционные занятия	8	8
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа:	92	92
Самостоятельная работа	92	92

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

5.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Основные принципы теплотехнических измерений	2	2	23
2	Измерение температуры, давления и разряжения	2	2	23
3	Измерение количества, расхода и уровня	2	2	23
4	Анализ дымовых газов. Определение качества воды и пара.	2	2	23
ИТОГО		8	8	92
Итого по дисциплине		108		

5.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Основные принципы теплотехнических измерений	1	1	25
2	Измерение температуры, давления и разряжения	2	2	23
3	Измерение количества, расхода и уровня	2	2	23
4	Анализ дымовых газов. Определение качества воды и пара.	1	1	25
ИТОГО		6	6	96
Итого по дисциплине		108		

5.3. Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Основные принципы теплотехнических измерений	2	2	23
2	Измерение температуры, давления и разряжения	2	2	23
3	Измерение количества, расхода и уровня	2	2	23
4	Анализ дымовых газов. Определение качества воды и пара.	2	2	23
ИТОГО		8	8	92
Итого по дисциплине		108		

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Основные принципы теплотехнических измерений:

- Опрос
- Решение задач
- Реферат

Измерение температуры, давления и разряжения:

- Реферат
- Решение задач
- Опрос

Измерение количества, расхода и уровня:

- Опрос
- Решение задач
- Реферат

Анализ дымовых газов. Определение качества воды и пара.:
- Реферат
- Решение задач
- Опрос

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1.1. Основная литература

Сажин, Сергей Григорьевич. Приборы контроля состава и качества технологических сред / С. Г. Сажин. - Москва : Лань, 2012. - 432 с.— URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3552.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

Сапожников, С. З. Основы градиентной теплометрии / Сапожников С.З.,Митяков В.Ю.,Митяков А.В. - Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. - 203 с.— URL: https://lib.rucont.ru/efd/266906.— Режим доступа: ЭБС "Руконт" : по подписке.— Текст : электронный.

Теплотехника и теплоэнергетика : справочник : в 4 кн. / под ред. А. В. Клименко, В. М. Зорина. Кн. 2 : Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент. - 2001. - 561 с.— Текст : непосредственный.

Семенов Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях / Семенов Б. А. - Москва : Лань, 2013.— URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5107.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

7.1.2. Дополнительная литература

Алейников А.Ф. Преобразователь тепловых сигналов / А. Ф. Алейников, Ю. А. Матасова, Ю. В. Морозов. - Новосибирск : СО РАСХН, 2006. - 67 с.— Текст : непосредственный.

Бочкарев, Виктор Александрович. Теплогенерирующие установки : учеб. пособие для выполнения курсового и дипломного проектов по спец. дисциплинам "Теплогенерирующие установки и теплотехнические измерения", "Эксплуатация электрооборудования и систем энергообеспечения" и "Технологические энергосистемы предприятий" : для самостоят. работы студентов вузов по направлению подгот. 140100 "Теплоэнергетика" и 110300 "Агроинженерия" / В. А. Бочкарев, В. В. Нечаев. - Иркутск : ИрГСХА, 2008. - 105 с.— Текст : непосредственный.

Ковалев, Геннадий Федорович. Температурный (тепловизионный) контроль электрооборудования в системах сельского электроснабжения : учеб.-метод. пособие по дисциплине "Электроэнергетика" / Г. Ф. Ковалев. - Иркутск : ИрГСХА, 2003. - 60 с.— Текст : непосредственный.

Теплотехнические измерения / [н/д]. - 92 с.— URL: https://lib.rucont.ru/efd/688058.— Режим доступа: ЭБС "Руконт" : по подписке.— Текст : электронный.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. http://techlibrary.ru/ – техническая библиотека.
2. http://www.tehlit.ru/ – ТехЛит.ру – крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы.
3. http://minenergo.gov.ru – Министерство энергетики РФ.
4. https://teplolib.ucoz.ru/ – библиотека теплоэнергетика.
5. http://teplokot.ru/ – Сайт теплотехника. Большая техническая библиотека.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	AbbyLingvo 12	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	ЭПС «Система Гарант»	Свободно распространяемое ПО
2	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемое ПО
3	Mozilla Firefox 83.x	Свободно распространяемое ПО
4	Opera 72.x	Свободно распространяемое ПО
5	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования

1	Молодежный, ауд. 139	Специализированная мебель: столы ученические - 10 шт., стол преподавателя - 1 шт., стулья - 29 шт., трибуна - 1 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт., доска меловая - 1 шт. Лабораторное оборудование: лабораторный стенд по имитационному моделированию процессов теплообмена с монитором и системным блоком - 1 шт., лабораторный стенд «Определение теплоемкостей, энтальпий и внутренней энергии воздуха» - 1 шт., лабораторный стенд «Испытание холодильной установки» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение коэффициента теплопроводности и теплового сопротивления теплоизоляционных материалов методом трубы» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение коэффициента теплоотдачи при свободном движении воздуха» - 1 шт., лабораторный стенд «Определение мощности, потерь теплоты и коэффициента излучения между двумя твердыми телами» - 1 шт. Учебно-наглядные пособия.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

2	Молодежный, ауд. 245	Специализированная мебель: столы ученические - 5 шт., стол преподавателя - 5 шт., стулья - 16 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт., шкаф закрытый - 4 шт., стол компьютерный - 2 шт. Технические средства обучения: переносной ноутбук Asus P55VA - 1 шт., системный блок S775 INTEL-E2180 - 1 шт., системный блок DNS Extreme Core i5-2400 - 1 шт., монитор Samsung 21.5 "S22A350N - 1 шт., монитор Envision "P2271 wL - 1 шт., принтер LaserJet M1132 MFP - 1 шт., сейф - 2 шт. Лабораторное оборудование: пирометр "Testo 835-T2" (высокотемпературный) - 2 шт., тепловизор "Testo 875" - 2 шт. Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome.	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

3	Молодежный, ауд. 123	Специализированная мебель: Зал №1: столы - 39 шт., стол угловой – 1 шт., стулья - 63 шт. Зал №2: столы - 13 шт., стол угловой - 1 шт., стулья - 41 шт. Зал №3: стулья -57 шт., столы - 35 шт., стол угловой – 2., круглый стол – 1. Технические средства обучения: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в "Интернет", доступ к БД,ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС. Зал №1: монитор Samsung - 20 шт., монитор LG – 1 шт., системный блок - 3 шт., системный блок In Win - 18 шт., принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт., сканер Epson v330 - 1 шт., ксерокс XEROX - 1 шт. Зал №2: телевизор Samsung - 1 шт., монитор LG - 1 шт., системный блок In Win - 2 шт., сканер - 1 шт. Зал №3: мониторы Samsung - 14 шт., мониторы LG - 7 шт., системный блок In Win - 11 шт., системный блок - 8 шт., системный блок DNS – 3., принтер HP Laser Jet P2055 – 2, проектор Optoma - 1 шт, экран - 1 шт. Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome.	Библиотека, читальные залы. для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

9. РАЗРАБОТЧИКИ

Кандидат технических наук	Заведующий кафедрой	Энергообеспечение и теплотехника	Очиров В. Д.
(ученая степень)	(занимаемая должность)	(место работы)	(ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры энергообеспечения и теплотехники
Протокол № 7 от 6 марта 2025 г.

Зав.кафедрой /Очиров В.Д./