

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.06.2025 06:59:30
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4d09c0eb5110c54d3d0

**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
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Иркутский государственный аграрный университет
им. А.А. Ежевского"

Пользователь
Сукьясов С.В.

Дата подписания
28.03.2025
Подпись верна

Рабочая программа дисциплины
"Теория горения и топочные устройства"

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/1 курс/1 семестр

Молодёжный, 2025

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель освоения дисциплины:

- приобретение углубленных знаний о технологии сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива, с целью производства тепловой и электрической энергии на теплоэнергетических и промышленных предприятиях, тепловых электростанциях, производственных и отопительных котельных средней и малой мощности, а также применении тепловой энергии в технологических процессах сельскохозяйственного производства.

Основные задачи освоения дисциплины:

- приобретение знаний о современных способах преобразования химической энергии различного органического топлива в тепловую энергию на тепловых электростанциях, теплоэлектроцентралях и котельных различного назначения, работающих на различных видах топлива;

- изучение вопросов горения различных видов топлива на ТЭЦ и котельных на различных режимах работы;

- умение обоснованно выбирать и рассчитывать основное технологическое оборудование, для его использования в технологическом процессе производства тепловой и электрической энергии, с учетом протекания процессов горения в нем различных видов органического топлива.

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 разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства	ИД-1 Демонстрирует способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства	знать: основные химические реакции окисления и восстановления при горении органического топлива на тепловых станциях и котельных; устройство и эксплуатацию горелочных устройств и форсунок различного назначения.

ПК-3

ИД-1 Демонстрирует способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства	уметь: выбирать оптимальные пути решения производственных проблем в соответствии с профилем подготовки; принимать решения в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с учетом энерго- и ресурсосбережения.
ИД-1 Демонстрирует способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства	владеть: способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства.
ИД-2 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологии производства	знать: основные химические реакции окисления и восстановления при горении органического топлива на тепловых станциях и котельных; устройство и эксплуатацию горелочных устройств и форсунок различного назначения.

ИД-2 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологии производства	уметь: выбирать оптимальные пути решения производственных проблем в соответствии с профилем подготовки; принимать решения в области теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с учетом энерго- и ресурсосбережения.
ИД-2 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологии производства	владеть: способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства.

	Способен определить потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обосновывать мероприятия по экономии энергоресурсов, разрабатывать нормы их расхода, рассчитывать потребности производства в энергоресурсах	ИД-1 Демонстрирует знание потребности производства в топливно-энергетических ресурсах	знать: способы сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива в парогенераторах прямоточного и барабанного типов, малой, средней и большой мощности; теплофизические процессы, протекающие при слоевом, пылеугольном и газообразном горении топлива в топках котельных агрегатов; мероприятия по экономии энергоресурсов, нормы расхода энергоресурсов, способы расчета потребностей производства в энергоресурсах.
--	---	--	--

ИД-1 Демонстрирует знание потребности производства в топливно-энергетических ресурсах	уметь: рассчитывать состав газообразного, жидкого и твердого топлива, используемого на котельных и ТЭЦ; определять характеристики топлива: расчет низшей и высшей теплоты сгорания топлива, коэффициент полезного действия котельных агрегатов; определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах.
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: способы сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива в парогенераторах прямоточного и барабанного типов, малой, средней и большой мощности; теплофизические процессы, протекающие при слоевом, пылеугольном и газообразном горении топлива в топках котельных агрегатов; мероприятия по экономии энергоресурсов, нормы расхода энергоресурсов, способы расчета потребностей производства в энергоресурсах.
ИД-2 Разрабатывает мероприятия по экономии энергоресурсов, норм их расхода, потребности производства в энергоресурсах	уметь: определять характеристики топлива: расчет низшей и высшей теплоты сгорания топлива, коэффициент полезного действия котельных агрегатов; определять потребности производства в топливно-энергетических ресурсах.

		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.
--	--	---	--

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 возможностями 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 4 з.е. - 144 часов

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

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		ы
		1

Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	28	28
В том числе:		
Лекционные занятия	14	14
Практические занятия	14	14
Самостоятельная работа:	80	80
Самостоятельная работа	80	80
Экзамен	36	36

Заочная форма обучения: Курс - 1 курс, вид отчетности – Экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные курсы
		1
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	24	24
В том числе:		
Лекционные занятия	12	12
Практические занятия	12	12
Самостоятельная работа:	84	84
Самостоятельная работа	84	84
Экзамен	36	36

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

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры
		1
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	28	28
В том числе:		
Лекционные занятия	14	14
Практические занятия	14	14
Самостоятельная работа:	80	80
Самостоятельная работа	80	80
Экзамен	36	36

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	Введение. Анализ топливно-энергетического комплекса России. Схемы процессов сжигания топлива	2	2	11
2	Химические реакции, протекающие в процессе горения. Состав и структура твердого топлива. Роль углерода как основного элемента горючей массы топлива. Химическое равновесие реакций горения. Скорость и классификация химических реакций	2	2	11
3	Материальный баланс процесса горения и тепловой баланс котла	2	2	11
4	Горение газового и жидкого топлива. Распространение пламени в газах. Закон площадей. Перемещение фронта пламени в потоке и уравнение нормального распространения пламени	2	2	12
5	Горение жидких горючих топлив. Горение капли жидкого топлива. Сжигание жидких топлив в факеле. Горелочные устройства для сжигания газа и мазута	2	2	12
6	Процессы горения частиц твердых топлив. Процесс химического реагирования углерода, скорость горения углеродной частицы. Процесс горения пылевидных топлив. Сжигание угольной пыли в прямоточном факеле	2	2	12
7	Сжигание твердого топлива в слоевых и камерных топках. Процесс горения в пылеугольном вихревом факеле	2	2	11
ИТОГО		14	14	80
Экзамен		36		
Итого по дисциплине		144		

5.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Введение. Анализ топливно-энергетического комплекса России. Схемы процессов сжигания топлива	1	1	12

2	Химические реакции, протекающие в процессе горения. Состав и структура твердого топлива. Роль углерода как основного элемента горючей массы топлива. Химическое равновесие реакций горения. Скорость и классификация химических реакций	2	2	12
3	Материальный баланс процесса горения и тепловой баланс котла	1	1	12
4	Горение газового и жидкого топлива. Распространение пламени в газах. Закон площадей. Перемещение фронта пламени в потоке и уравнение нормального распространения пламени	2	2	12
5	Горение жидких горючих топлив. Горение капли жидкого топлива. Сжигание жидких топлив в факеле. Горелочные устройства для сжигания газа и мазута	2	2	12
6	Процессы горения частиц твердых топлив. Процесс химического реагирования углерода, скорость горения углеродной частицы. Процесс горения пылевидных топлив. Сжигание угольной пыли в прямоточном факеле	2	2	12
7	Сжигание твердого топлива в слоевых и камерных топках. Процесс горения в пылеугольном вихревом факеле	2	2	12
ИТОГО		12	12	84
Экзамен		36		
Итого по дисциплине		144		

5.3. Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Введение. Анализ топливно-энергетического комплекса России. Схемы процессов сжигания топлива	2	2	11
2	Химические реакции, протекающие в процессе горения. Состав и структура твердого топлива. Роль углерода как основного элемента горючей массы топлива. Химическое равновесие реакций горения. Скорость и классификация химических реакций	2	2	11
3	Материальный баланс процесса горения и тепловой баланс котла	2	2	11

4	Горение газового и жидкого топлива. Распространение пламени в газах. Закон площадей. Перемещение фронта пламени в потоке и уравнение нормального распространения пламени	2	2	12
5	Горение жидких горючих топлив. Горение капли жидкого топлива. Сжигание жидких топлив в факеле. Горелочные устройства для сжигания газа и мазута	2	2	12
6	Процессы горения частиц твердых топлив. Процесс химического реагирования углерода, скорость горения углеродной частицы. Процесс горения пылевидных топлив. Сжигание угольной пыли в прямоточном факеле	2	2	12
7	Сжигание твердого топлива в слоевых и камерных топках. Процесс горения в пылеугольном вихревом факеле	2	2	11
ИТОГО		14	14	80
Экзамен		36		
Итого по дисциплине		144		

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Введение. Анализ топливно-энергетического комплекса России. Схемы процессов сжигания топлива:

- Опрос

Химические реакции, протекающие в процессе горения. Состав и структура твердого топлива. Роль углерода как основного элемента горючей массы топлива. Химическое равновесие реакций горения. Скорость и классификация химических реакций:

- Опрос
- Решение задач

Материальный баланс процесса горения и тепловой баланс котла:

- Решение задач
- Опрос
- Контрольная работа

Горение газового и жидкого топлива. Распространение пламени в газах. Закон площадей. Перемещение фронта пламени в потоке и уравнение нормального распространения пламени:

- Опрос
- Решение задач

Горение жидких горючих топлив. Горение капли жидкого топлива. Сжигание жидких топлив в факеле. Горелочные устройства для сжигания газа и мазута:

- Решение задач
- Опрос

Процессы горения частиц твердых топлив. Процесс химического реагирования углерода, скорость горения углеродной частицы. Процесс горения пылевидных топлив. Сжигание угольной пыли в прямоточном факеле:

- Опрос
- Решение задач

Сжигание твердого топлива в слоевых и камерных топках. Процесс горения в пылеугольном вихревом факеле:

- Опрос

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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

7.1.1. Основная литература

Амерханов, Роберт Александрович. Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем : учеб. для вузов по направлению "Агроинженерия" / Р. А. Амерханов, Г. П. Ерошенко, Е. В. Шелиманова ; под ред. Р. А. Амерханова. - М. : Энергоатомиздат, 2008. - 447 с.— Текст : непосредственный.

Круглов Г. А. Теплотехника : учебное пособие для во / Круглов Г. А., Булгакова Р. И., Круглова Е. С. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 208 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/143117>.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

Нечаев, Валерий Владимирович. Теплогенерирующие установки : учеб. пособие для высш. аграр. учеб. заведений по направлениям 110300 "Агроинженерия" и 140100 "Теплоэнергетика" : допущено М-вом сел. хоз-ва РФ / В. В. Нечаев, В. А. Бочкарев. - Иркутск : ИрГСХА, 2010. - 1 эл. опт. диск.— : . Теплотехника : учеб. для вузов / В. Н. Луканин [и др.] ; под ред. В. Н. Луканина. - М. : Высш. шк., 2005. - 672 с.— Текст : непосредственный.

7.1.2. Дополнительная литература

Ионин, Александр Александрович. Газоснабжение : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Строительство" профиля "Теплоснабжение и вентиляция" / А. А. Ионин. - СПб. : Лань, 2012. - 439 с.— Текст : непосредственный.

Теория горения и топочные устройства : метод. указ. к практ. занятиям для студентов, обучающихся по направлению подгот. 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень магистратуры) / Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского. - Иркутск : Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2018. - 29 с.— URL: http://195.206.39.221/fulltext/i_029637.pdf.— : .

Луканин, Валентин Николаевич. Промышленно-транспортная экология : учеб. для вузов / В. Н. Луканин, Ю. В. Трофименко ; под ред. В. Н. Луканина. - М. : Высш. шк., 2003. - 296 с.— Текст : непосредственный.

Нечаев, Валерий Владимирович. Котельные агрегаты. Классификация и обозначения : метод. пособие для студентов высших аграрных учеб. заведений, обучающихся по направлениям 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" и 110300 "Агроинженерия" / В. В. Нечаев, В. А. Бочкарев. - Иркутск : ИрГСХА, 2011. - 1 эл. опт. диск.— : .

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 теплоэнергетики.
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	Microsoft Windows 7	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. 150	Специализированная мебель: столы ученические - 15 шт., стол преподавателя - 1 шт., стол компьютерный - 1 шт., стулья - 30 шт., трибуна - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт. Технические средства обучения: мультимедиа проектор Optoma X302 - 1 шт., экран проекционный Classic Solution Lyra E - 1 шт., колонки Genius - 2 шт. Лабораторное оборудование: установка для изучения эффекта Джоуля-Томсона - 1 шт., установка для проверки закона Шарля - определение тепловых потерь в калориметре - 1 шт., установка для изучения теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе - 1 шт., установка для исследования теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости - 1 шт., установка для определения тепловых свойств твёрдых тел методом регулярного режима - 1 шт., установка для изучения процессов во влажном воздухе - 1 шт., установка для определения удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении жидкого олова - 1 шт. Учебно-наглядные пособия. Список ПО на компьютере: Microsoft Windows Vista, Microsoft Office 2007, Adobe Acrobat Reader DC, Архиватор 7-zip, Браузер Mozilla Firefox.	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	Доцент	Энергообеспечение и теплотехника	Бочкарев В. А.
(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./