

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:
f7c6227919e4d09c0eb011054d3d0

**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
"Надежность, живучесть и безопасность теплоэнергетических систем"

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 - 2, 3 семестр/1, 2 курс/2, 3 семестр

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель освоения дисциплины:

- формирование у студентов знаний о способах оценки и средств обеспечения надежности, живучести и безопасности работы оборудования различных теплоэнергетических комплексов и систем.

Основные задачи освоения дисциплины:

- - ознакомление с основами теории надежности технических систем;
- - ознакомление с вероятностно-статистическим направлением теории надежности;
- - ознакомление с особенностями практического применения теории надежности технических систем на примере систем теплоэнергетики.

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 обеспечивать бесперебойную работу, правильную эксплуатацию, ремонт и модернизацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов	ИД-1ПК-4 Обеспечивает бесперебойную работу, правильную эксплуатацию, ремонт и модернизацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	знать: - основные понятия, определения и положения теории надежности теплоэнергетических систем; - методы обеспечения надежности оборудования при проектировании, изготовлении и эксплуатации; - основные нормативные документы по обеспечению надежности теплоэнергетических систем. уметь: - анализировать факторы, в т.ч. отказы, влияющие на показатели надежности теплоэнергетического оборудования; - использовать методы и способы повышения надежности; - оценивать эксплуатационную надежность теплоэнергетического оборудования, работающего в маневренных режимах; - ставить и решать задачи по эксплуатационной надежности теплоэнергетического оборудования; - разрабатывать и вести
--	---	---	--

ИД-2ПК-4 Определяет состав средств автоматизации и защиты электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов	знать: - основные понятия, определения и положения теории надежности теплоэнергетических систем; - основы математической статистики и теории вероятности, математические методы оценки и расчета показателей надежности теплоэнергетического оборудования; - методы обеспечения надежности оборудования при проектировании, изготовлении и эксплуатации. уметь: - анализировать факторы, в т.ч. отказы, влияющие на показатели надежности теплоэнергетического оборудования; - рассчитывать показатели надежности при проектировании и по результатам эксплуатации; использовать методы и нормативно-техническую документацию для оценки показателей надежности; - использовать методы и способы
--	--

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 6 з.е. - 216 часов

Очная форма обучения: Семестр - 2, 3 семестр, вид отчетности – Экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры	
		2	3
Общая трудоемкость дисциплины	216/6	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	48	20	28
В том числе:			
Лекционные занятия	24	10	14
Практические занятия	24	10	14
Самостоятельная работа:	132	88	44
Самостоятельная работа	132	88	44
Экзамен	36		36

Заочная форма обучения: Курс - 1, 2 курс, вид отчетности – Экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные курсы	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	216/6	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	38	20	18

В том числе:			
Лекционные занятия	14	8	6
Практические занятия	24	12	12
Самостоятельная работа:	142	88	54
Самостоятельная работа	142	88	54
Экзамен	36		36

Очно-заочная форма обучения: Семестр - 2, 3 семестр, вид отчетности – Экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры	
		2	3
Общая трудоемкость дисциплины	216/6	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	36	18	18
В том числе:			
Лекционные занятия	14	8	6
Практические занятия	22	10	12
Самостоятельная работа:	144	90	54
Самостоятельная работа	144	90	54
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	Особенности работы теплоэнергетических блоков ТЭС. Основные показатели надежности технических устройств.	4		10
1	Учет надежности в технико-экономических расчетах.	4		10
2	Надежность теплоснабжающих систем. Прогнозирование и выбор показателей надежности.	4		10
2	Элементы в теории вероятностей в анализе надежности энергооборудования. Законы распределения случайных величин.	4		10
3	Расчет вероятностей состояний восстанавливаемого элемента. Количественные показатели надежности.	2		10

3	Обеспечение надежности оборудования на стадии проектирования.	4		5
4	Обеспечение надежности оборудования на стадии изготовления. Контроль и испытания при изготовлении оборудования.	2	2	5
4	Причины отказов и их классификация. Отказы в работе котлов. Отказы в работе турбин. Отказы в работе вспомогательного оборудования и систем регулирования.		2	10
5	Статистические методы обработки информации о надежности оборудования. Проверка правдоподобия гипотез распределения и доверительная вероятность результата.		2	10
5	Техническое обслуживание и ремонт оборудования.		4	5
6	Обеспечение надежности действующих теплоэнергетических систем		4	5
6	Информационное обеспечение для расчета показателей надежности энергетического оборудования.		2	10
7	Принципиальные тепловые и функционально-структурные схемы ТЭС.		2	10
7	Безопасность и живучесть объектов теплоэнергетических систем		4	4
8	Общие принципы расчета надежности структурных схем электростанций.		1	10
9	Аналитические методы расчета надежности тепловых станций. Метод статистических испытаний.		1	8
ИТОГО		24	24	132
Экзамен		36		
Итого по дисциплине		216		

5.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Особенности работы теплоэнергетических блоков ТЭС. Основные показатели надежности технических устройств.	4		10
1	Учет надежности в технико-экономических расчетах.	1		10
2	Надежность теплоснабжающих систем. Прогнозирование и выбор показателей надежности.	1		10
2	Элементы в теории вероятностей в анализе надежности энергооборудования. Законы распределения случайных величин.	2		10

3	Расчет вероятностей состояний восстанавливаемого элемента. Количественные показатели надежности.	2		10
3	Обеспечение надежности оборудования на стадии проектирования.	2		10
4	Обеспечение надежности оборудования на стадии изготовления. Контроль и испытания при изготовлении оборудования.	2	2	10
4	Причины отказов и их классификация. Отказы в работе котлов. Отказы в работе турбин. Отказы в работе вспомогательного оборудования и систем регулирования.		2	10
5	Статистические методы обработки информации о надежности оборудования. Проверка правдоподобия гипотез распределения и доверительная вероятность результата.		2	10
5	Техническое обслуживание и ремонт оборудования.		2	5
6	Обеспечение надежности действующих теплоэнергетических систем		4	5
6	Информационное обеспечение для расчета показателей надежности энергетического оборудования.		2	10
7	Принципиальные тепловые и функционально-структурные схемы ТЭС.		2	10
7	Безопасность и живучесть объектов теплоэнергетических систем		4	4
8	Общие принципы расчета надежности структурных схем электростанций.		2	10
9	Аналитические методы расчета надежности тепловых станций. Метод статистических испытаний.		2	8
ИТОГО		14	24	142
Экзамен			36	
Итого по дисциплине			216	

5.3. Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Особенности работы теплоэнергетических блоков ТЭС. Основные показатели надежности технических устройств.	4		10
1	Учет надежности в технико-экономических расчетах.	1		10
2	Надежность теплоснабжающих систем. Прогнозирование и выбор показателей надежности.	1		10

2	Элементы в теории вероятностей в анализе надежности энергооборудования. Законы распределения случайных величин.	2		10
3	Расчет вероятностей состояний восстанавливаемого элемента. Количественные показатели надежности.	2		10
3	Обеспечение надежности оборудования на стадии проектирования.	2		10
4	Обеспечение надежности оборудования на стадии изготовления. Контроль и испытания при изготовлении оборудования.	2	2	10
4	Причины отказов и их классификация. Отказы в работе котлов. Отказы в работе турбин. Отказы в работе вспомогательного оборудования и систем регулирования.		2	10
5	Статистические методы обработки информации о надежности оборудования. Проверка правдоподобия гипотез распределения и доверительная вероятность результата.		2	10
5	Техническое обслуживание и ремонт оборудования.		2	5
6	Обеспечение надежности действующих теплоэнергетических систем		4	5
6	Информационное обеспечение для расчета показателей надежности энергетического оборудования.		2	10
7	Принципиальные тепловые и функционально-структурные схемы ТЭС.		2	10
7	Безопасность и живучесть объектов теплоэнергетических систем		4	4
8	Общие принципы расчета надежности структурных схем электростанций.		1	10
9	Аналитические методы расчета надежности тепловых станций. Метод статистических испытаний.		1	10
ИТОГО		14	22	144
Экзамен			36	
Итого по дисциплине			216	

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Особенности работы теплоэнергетических блоков ТЭС. Основные показатели надежности технических устройств.:

- Контрольные вопросы
- Опрос

Учет надежности в технико-экономических расчетах.:

- Контрольные вопросы
- Опрос

Надежность теплоснабжающих систем. Прогнозирование и выбор показателей надежности.:

- Контрольные вопросы
- Опрос

Элементы в теории вероятностей в анализе надежности энергооборудования. Законы распределения случайных величин.:

- Контрольные вопросы
- Опрос

Расчет вероятностей состояний восстанавливаемого элемента. Количественные показатели надежности.:

- Контрольные вопросы
- Опрос

Обеспечение надежности оборудования на стадии проектирования.:

- Контрольные вопросы
- Опрос

Обеспечение надежности оборудования на стадии изготовления. Контроль и испытания при изготовлении оборудования.:

- Контрольные вопросы
- Опрос
- Решение задач

Причины отказов и их классификация. Отказы в работе котлов. Отказы в работе турбин. Отказы в работе вспомогательного оборудования и систем регулирования.:

- Решение задач

Статистические методы обработки информации о надежности оборудования. Проверка правдоподобия гипотез распределения и доверительная вероятность результата.:

- Решение задач

Техническое обслуживание и ремонт оборудования.:

- Решение задач

Обеспечение надежности действующих теплоэнергетических систем:

- Решение задач

Информационное обеспечение для расчета показателей надежности энергетического оборудования.:

- Решение задач

Принципиальные тепловые и функционально-структурные схемы ТЭС.:

- Решение задач

Безопасность и живучесть объектов теплоэнергетических систем:

- Решение задач

Общие принципы расчета надежности структурных схем электростанций.:

- Решение задач

Аналитические методы расчета надежности тепловых станций. Метод статистических испытаний.:

- Решение задач

Промежуточная аттестация - Экзамен.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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

7.1.1. Основная литература

Аполлонский, Станислав Михайлович. Надежность и эффективность электрических аппаратов : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. 140400 - "Техническая физика" и 220100 - "Системный анализ и управление" : рек. Учеб.-метод. об-нием / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев. - СПб. : Лань, 2011. - 443 с.— Текст : непосредственный.

Дорохов А. Н. Обеспечение надежности сложных технических систем / Дорохов А. Н., Керножицкий В. А., Миронов А. Н., Шестопалова О. Л., - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 352 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/93594>.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

Малафеев, Сергей Иванович. Надежность технических систем / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. - Москва : Лань, 2012. - 320 с.— URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2778.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

Васильева, Татьяна Николаевна. Надежность и техническое обслуживание электроэнергетических систем в сельском хозяйстве / Т. Н. Васильева. - : 2013. - 197 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/208884>.— Режим доступа: ЭБС "Рукопт" : по подписке.— Текст : электронный.

Острейковский, Владислав Алексеевич. Теория надежности : учеб. для вузов : рек. УМО / В. А. Острейковский. - М. : Высш. шк., 2008. - 463 с.— Текст : непосредственный.

7.1.2. Дополнительная литература

Буйнов, Николай Егорович. Надежность систем теплоснабжения : учебное пособие по дисциплине "Надежность, живучесть и безопасность теплоэнергетических систем" для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся в магистратуре по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Н. Е. Буйнов, В. А. Бочкарев, В. Д. Очиров. - Молодежный : Изд-во ИрГАУ, 2021. - 100 с.— URL: http://195.206.39.221/fulltext/i_032597.pdf.— Режим доступа: для автор. пользователей.— Текст : электронный.

Лисунов, Евгений Алексеевич. Сборник задач и упражнений по надежности технических систем : учеб. пособие для вузов / Е. А. Лисунов. - Нижний Новгород : НГСХА, 2003. - 96 с.— Текст : непосредственный.

Малафеев, Сергей Иванович. Надежность технических систем. Примеры и задачи : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 200100 - "Приборостроение" и спец. 200103 "Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы" : рек. УМО / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - СПб. : Лань, 2012. - 313 с.— Текст : непосредственный.

Обеспечение надежности сложных технических систем : учеб. для вузов / А. Н. Дорохов [и др.]. - СПб. : Лань, 2011. - 348 с.— Текст : непосредственный.

Половко А.М. Основы теории надежности : практикум : учеб. пособие для вузов / А. М. Половко, С. В. Гуров. - СПб. : БХВ-Петербург, 2006. - 559 с.— Текст : непосредственный.

Сапожников В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / Сапожников В. В., Сапожников В. В., Ефанов Д. В. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 588 с.— URL: <https://e.lanbook.com/book/115495>.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : 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 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	LibreOffice 6.3.3	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

(ученая степень)

Старший преподаватель
(занимаемая должность)

Энергообеспечение и
теплотехника
(место работы)

Быкова С. М.
(ФИО)

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

Зав.кафедрой

/Очиров В.Д./