

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
специализированного высшего образования  
по направлению подготовки  
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Надежность систем теплоснабжения**

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Энергосберегающие процессы и технологии

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 377843  
Подписал: заведующий кафедрой Дмитренко Артур  
Владимирович  
Дата: 15.06.2026

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Надежность систем теплоснабжения» является формирование в процессе подготовки магистров по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по программе «Энергосберегающие процессы и технологии» компетенций, позволяющих изучать структуру и принципы построения теплоэнергетической системы промышленного предприятия, закономерности и особенности ее функционирования, составлять и анализировать энергобалансы различного назначения и вида, с целью качественной и количественной оценки состояния энергетического хозяйства и энергоиспользования.

Задачей преподавания дисциплины является

- получение магистрами знаний о принципах построения теплоэнергетической системы промышленного предприятия, ее особенностях, проблемах и способах их решения; о классификации энергетических балансов, принципах и особенностях их составления.

- умение составлять и анализировать энергобалансы теплотехнологических схем и их элементов.

- приобретение навыков составления и анализа энергобалансов теплотехно-логических схем и их элементов.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-4** - Способность разрабатывать и оптимизировать технологические решения при проектировании теплоэнергетических объектов и систем;

**ПК-6** - Способность к осуществлению теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений с оформлением результатов научно-исследовательских работ в соответствии с актуальной нормативной документацией в профессиональной области знаний.;

**ПК-7** - Способность к разработке элементов планов и методических программ проведения исследований в соответствии с актуальной нормативной документацией в профессиональной области знаний.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

- основные требования к обеспечению требуемых характеристик режимов работы теплотехнологического оборудования;
- основные методы, технологии разработки и проектирования теплоэнергетических объектов и систем, критерии оценки их эффективности;
- мероприятия по совершенствованию и оптимизации работы теплоэнергетических объектов и систем.

**Уметь:**

- проводить оценку надёжности и эффективности работы теплотехнологического оборудования;
- формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик;
- разрабатывать план мероприятий по повышению работы теплоэнергетических объектов и систем после оценки надёжности системы.

**Владеть:**

- навыками разработки и оптимизации технологических решений при проектировании теплоэнергетических объектов и систем;
- навыками определения параметров теплоэнергетической системы;
- навыками расчёта числовых характеристик надёжности для сложных систем.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 132 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Общие вопросы и определения теории надежности.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-нормативные документы, характеризующие понятие надежности.</li> <li>-числовые характеристики надежности</li> <li>-системные показатели надежности</li> </ul>
2	<p>Причины повреждаемости тепловой сети.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Внутренняя и внешняя коррозия тепловой сети.</li> <li>Проблема гидроудара.</li> <li>Тепловое расширение и механические деформации</li> </ul>
3	<p>Категории надежности.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Основные категории надежности и их расчет.</li> <li>Безотказность,</li> <li>долговечность,</li> <li>ремонтпригодность</li> <li>сохраняемость трубопроводной системы.</li> </ul>
4	<p>Оценка надежности трубопроводов под давлением.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Рабочее и испытательное давления в тепловой сети.</li> <li>Расчет прочности трубопровода.</li> </ul>
5	<p>Обеспечение заданных параметров теплоснабжения потребителя.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Тепловой расчет трубопроводной системы.</li> <li>Годовой график тепловой нагрузки района.</li> <li>Суточный график системы энергоснабжения</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
6	Методы повышения надежности системы теплоснабжения. Рассматриваемые вопросы: Метод резервирования системы энергоснабжения защита тепловой сети от внешних воздействий. Сооружение на котельных автономных источников электроэнергии

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Расчет числовых характеристик надежности для сложной системы В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык проведения расчетов числовых характеристик надежности для теплоэнергетических систем.
2	Оценка электрической коррозии трубопровода, расположенного вблизи рельсового транспорта В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык исследования трубопровода, подвергнувшегося электрической коррозии, навык оценки надежности трубопровода на основании данных, полученных при исследовании.
3	Расчет ремонтпригодности участка тепловой сети, проложенного в непроходном канале В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык Расчета ремонтпригодности участка тепловой сети.
4	Оценка надежности трубопроводов под давлением. Расчет прочности трубопровода под давлением В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык оценки надежности трубопровода, находящегося под давлением, а также расчета его прочности.
5	Оценка надежности температурного режима тепловой сети и построения годового графика тепловой нагрузки микрорайона В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык построения годового графика тепловой нагрузки микрорайона, навык оценки надежности поддержания необходимого температурного режима для обеспечения подачи тепла в соответствии с графиком.
6	Разработка тепловой схемы источника автономной электрической генерации для отдаленного объекта РЖД В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык разработки тепловых схем источников автономной электрической генерации для бесперебойного питания объекта, повышения надежности снабжения объекта электрической энергией.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Общие вопросы и определения теории надежности. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки определения параметров по расчету числовых характеристик надежности для сложной системы
2	Причины повреждаемости тепловой сети. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки определения параметров оценки электрической коррозии трубопровода, расположенного вблизи рельсового транспорта

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
3	Категории надежности. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки определения параметров при расчете ремонтпригодности участка тепловой сети, проложенного в непроходимом канале
4	Оценка надежности трубопроводов под давлением. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки определения параметров при расчете прочности трубопровода под давлением
5	Обеспечение заданных параметров теплоснабжения потребителя. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки определения параметров по оценке надежности температурного режима тепловой сети и построения годового графика тепловой нагрузки микрорайона
6	Методы повышения надежности системы теплоснабжения. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки определения параметров при разработке тепловой схемы источника автономной электрической генерации для отдаленного объекта РЖД

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным занятиям.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Работа с лекционным материалом, литературой.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / Учебник для вузов. О.Л. Данилов, А.Б. Горяев, И.В. Яковлев и др.; М.: Издательский дом МЭИ, 2021. - с. 504. ISBN 978-5-7046-2590-2	<a href="https://e.lanbook.com/book/362507">https://e.lanbook.com/book/362507</a> (дата обращения: 03.02.2025). Текст: электронный
2	Бочкарев С. В., Трушников К. П., Лейзгольд К. А. Диагностика и надежность автоматизированных и энергетических систем в примерах и задачах. Издательство: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2022. - с. 274	<a href="https://e.lanbook.com/book/328811">https://e.lanbook.com/book/328811</a> (дата обращения: 03.02.2025). Текст: электронный
3	Буйнов Н. Е. Надежность систем теплоснабжения: Учебное пособие. Издательство: Иркутский	<a href="https://e.lanbook.com/book/183500">https://e.lanbook.com/book/183500</a>

	государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, 2021. - с. 100	
4	Примин О. Г. Надежность систем водоснабжения и водоотведения: учебно-методическое пособие. Издательство: Московский государственный строительный университет, 2021. - с. 68. ISBN 978-5-7264-2953-3	<a href="https://e.lanbook.com/book/262274">https://e.lanbook.com/book/262274</a> (дата обращения: 14.01.2025). Текст: электронный
5	Надежность технических систем: учебно-методическое пособие по выполнению практических и лабораторных работ /Сост. Ю.В. Иванщиков, В.Н. Гаврилов. - Издательство: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. - с. 122	<a href="https://e.lanbook.com/book/192824">https://e.lanbook.com/book/192824</a> (дата обращения: 03.02.2025) Текст: электронный
6	Зубарев Ю. М., Богданов Е. В. Надежность и диагностика технологических систем: Учебник для вузов. Издательство "Лань", 2024. – 156 с. ISBN 978-5-507-49972-4	<a href="https://e.lanbook.com/book/436265">https://e.lanbook.com/book/436265</a>
7	Чекардовский С.М., Чекардовская И.А., Илюхин К.Н., Миронов В.В., Чекардовский М.Н. Методы и способы комплексных исследований и оценки технического состояния оборудования инженерных систем. Издательство: Русайнс, 2021. – 282 с. ISBN 978-5-4365-8471-3	<a href="https://book.ru/books/941954">https://book.ru/books/941954</a>

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>);

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://www.window.edu.ru>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://www.library.miit.ru>).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программы Microsoft Office

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Мультимедийные комплексы, персональные компьютеры в специализированных аудиториях.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Теплоэнергетика транспорта»  
Института транспортной техники и  
систем управления

И.В. Агафонова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

А.В. Дмитренко

С.В. Володин