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 ФГАОУ ВО
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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 377843
Подписал: заведующий кафедрой Дмитренко Артур Владимирович
Дата: 01.09.2026

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 теплоэнерге-тической 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 теплоэнергетиче-ской 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	Общие вопросы и определения теории надежности. Рассматриваемые вопросы: -нормативные документы, характеризующие понятие надежности. -числовые характеристики надежности -системные показатели надежности
2	Причины повреждаемости тепловой сети. Рассматриваемые вопросы: Внутренняя и внешняя коррозия тепловой сети. Проблема гидроудара. Тепловое расширение и механические деформации
3	Категории надежности. Рассматриваемые вопросы: Основные категории надежности и их расчет. Безотказность, долговечность, ремонтопригодность сохраняемость трубопроводной системы.
4	Оценка надежности трубопроводов под давлением. Рассматриваемые вопросы: Рабочее и испытательное давления в тепловой сети. Расчет прочности трубопровода.
5	Обеспечение заданных параметров теплоснабжения потребителя. Рассматриваемые вопросы: Тепловой расчет трубопроводной системы. Годовой график тепловой нагрузки района. Суточный график системы энергоснабжения

№ 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 ремонтопригодности участка тепловой сети, проложенного в непроходном канале В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык Расчета ремонтопригодности 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 ремонтопригодности участка тепловой сети, проложенного в непроходном 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 разработка 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	https://e.lanbook.com/book/362507 (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	https://e.lanbook.com/book/328811 (дата обращения: 03.02.2025). Текст: электронный
3	Буйнов Н. Е. Надежность систем теплоснабжения: Учебное пособие . Издательство: Иркутский	https://e.lanbook.com/book/183500

	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	https://e.lanbook.com/book/262274 (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	https://e.lanbook.com/book/192824 (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	https://e.lanbook.com/book/436265
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	https://book.ru/books/941954

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 железнодорожного
транспорта И.В. Агафонова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ А.В. Дмитренко

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова