

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



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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Энергетика транспорта. Нормирование потребления углеводородных и  
водородных топливно-энергетических ресурсов**

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

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: 24.04.2024

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

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Энергетика транспорта. Нормирование потребления углеводородных и водородных топливно-энергетических ресурсов» с профилем «Промышленная теплоэнергетика» является формирование компетенций, позволяющих подготовить будущих бакалавров к проведению работ по рациональному использованию энергетических ресурсов в энергетике, промышленности, ж.д. транспорте и объектах ЖКХ.

Основные задачи: приобретение навыков в оценке и анализе показателей нормирования углеводородных и водородных топливно-энергетических ресурсов, освоение методик по нормированию с целью выбора экономичных режимов работы, в обеспечении экономически обоснованного расхода углеводородного и водородного топлива.

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

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

**ОПК-3** - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

**ПК-1** - Готовность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования элементов оборудования и объектов деятельности в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации;

**ПК-2** - Способность проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

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

### **Знать:**

– основные источники научно-технической информации в области энергосбережения;

– методы сбора и анализа исходных данных для оценки потенциала энергосбережения различных объектов деятельности с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки

информации, методы управления производством, передачи и потребления энергии;

– методики проведения технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов.

**Уметь:**

– воспринимать, использовать, обобщать, анализировать научно-техническую и справочную информацию в области энергосбережения;

– ставить цели и выбирать пути их достижения;

– проводить технико-экономическое обоснование проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам.

**Владеть:**

– навыками оценки потенциала энергосбережения энергообъекта, методами поиска и обработки информации для проектирования энергообъектов и их элементов с применением современных информационных технологий;

– навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;

– навыками оформления и разработки документации с учетом требований стандартизации.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
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 64 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>Действующие законодательные документы в России и на железнодорожном транспорте, направленные на эффективное потребление топливно-энергетических ресурсов</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– энергетическая стратегия России;</li> <li>– энергетическая стратегия железнодорожного транспорта;</li> <li>– основные нормативные документы по нормированию ТЭР на железнодорожном транспорте.</li> </ul>
2	<p>Основные сведения об энергетике железнодорожного транспорта</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структурная схема энергетики железнодорожного транспорта;</li> <li>- разбине энергетики на тяговую и нетяговую компоненты, их доли в общем энергетическом балансе.</li> </ul>
3	<p>Виды и основные характеристики топливно-энергетических ресурсов используемые в стационарной энергетике железнодорожного транспорта</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– котельно-печное топливо (по способу получения, по агрегатному состоянию, по направлению применения);</li> <li>– теплота;</li> <li>– электрическая энергия;</li> <li>– условное топливо.</li> </ul>
4	<p>Перспективные виды топливно-энергетических ресурсов и особенности при их применении</p> <p>Рассматриваемы е вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pellets;</li> <li>– сжиженный углеводородный газ;</li> <li>– сжиженный и компримированный природный газ;</li> <li>– водородное топливо.</li> </ul>
5	<p>Основные направления расхода котельно-печного топлива и теплоты в стационарной теплоэнергетике железнодорожного транспорта</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общая характеристика теплогенерирующих установок в подразделениях ж.д. транспорта (классификация по видам используемого топлива, установленной мощности, количеству и объемам генерируемой теплоты);</li> <li>– нормативные запасы топлива при эксплуатации теплогенерирующих установок;</li> <li>– общая характеристика теплопотребляющих объектов в подразделениях ж.д. транспорта и основные направления расхода (коммунально-бытовое потребление, технологическое потребление, потери при транспортировке).</li> </ul>
6	<p><b>Назначение и виды топливно-энергетических балансов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальная схема локальной энергосистемы-источник ресурсов, транспорт ресурсов, потребитель ресурсов;</li> <li>– виды и способы формирования балансов ( по виду энергоресурса, по принципу формирования, по назначению, по периоду действия, по объекту).</li> </ul>
7	<p><b>Классификация норм и основные методы их формирования</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виды норм по степени агрегации, по составу расхода; периоду действия;</li> <li>– методы разработки норм: расчетно-аналитический, расчетно-статистический, опытный).</li> </ul>
8	<p><b>Нормирование расхода котельно-печного топлива теплогенерирующими установками</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понятие выработанная и отпущенная теплота;</li> <li>– методика нормирования расхода топлива котельными паровыми и водогрейными агрегатами, работающими на угле, мазуте и природном газе;</li> <li>– методика нормирования котельно-печного топлива на технологию (пескосушильные установки) и на обеспечение газолучистого отопления;</li> <li>– нормативные запасы котельно печного топлива (неснижаемый нормативный запас, эксплуатационный нормативный запас);</li> <li>– нормы естественной убыли топлива при его транспортировке и хранении.</li> </ul>
9	<p><b>Нормирование потерь теплоты при ее транспортировке</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные составляющие потерь теплоты при транспортировке;</li> <li>– методика нормирования теплопотерь при транспортировке.</li> </ul>
10	<p><b>Нормирование расходов теплоты на коммунально-бытовые и на технологические нужды</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормирование расходов на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение;</li> <li>– нормирование расходов теплоты на технологические операции (обмывка подвижного состава, приготовление дистиллята, сушка древесины, промывочно-прпарочные станции и др).</li> </ul>
11	<p><b>Определение потребности в топливно-энергетических ресурсах на всех уровнях управления ОАО «РЖД»</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение потребности в котельно-печном топливе по видам деятельности (перевозки, прочие виды деятельности, инвестиции, прочие, внутрихозяйственный оборот);</li> <li>– определение потребности в теплоте , по видам деятельности (перевозки, прочие виды деятельности, инвестиции, прочие, внутрихозяйственный оборот).</li> </ul>
12	<p><b>Анализ эффективности расходования топливно-энергетических ресурсов в структурных подразделениях железнодорожного транспорта</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– факторы влияющие на изменение объемов расходования котельно-печного топлива относительно</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	ранее запланированного потребления; – факторы влияющие на изменение объемов расходования теплоты относительно ранее запланированного потребления; – сравнительный анализ между планом расхода, правом на расход и фактическим расходом ресурсов.
13	<b>Энергетическое обследование и энергоаудит в структурном подразделении железнодорожного транспорта</b> Рассматриваемые вопросы: – основные цели и задачи решаемые при энергообследовании, комплект документации по его результатам; – перечень типовых энергосберегающих мероприятий при генерации, транспортировке и потреблении теплоты и оценка их энергоэффективности.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Расчет нормативного расхода топлива производственно-отопительными котельными железнодорожного транспорта</b> В результате работы на практических занятиях студент получает навыки выполнения расчетов по определению плановой потребности в котельно-печном топливе для производственно-отопительных котельных, работающих на различных основных видах котельно-печного топлива (уголь, природный газ, топочный мазут), а также с учетом типа котлоагрегатов (паровой или водогрейный).
2	<b>Расчет нормативного расхода котельно-печного топлива пескосушильными установками и установками газового лучистого отопления</b> В результате работы на практических занятиях студент получает навыки определения плановой потребности в котельно-печном топливе (природный газ или мазут) при эксплуатации пескосушильных установок в локомотивных депо железнодорожного транспорта, а также выполнению расчетов по определению потребности природного газа для работы системы газолучистого отопления.
3	<b>Расчет нормативной потребности в теплоте для нужд отопления и вентиляции</b> В результате работы на практических занятиях студент получает навыки по расчету нормативной потребности в теплоте для производственных и непроизводственных потребителей железнодорожного транспорта.
4	<b>Расчет нормативной потребности в теплоте для обеспечения нужд горячего водоснабжения непроизводственных потребителей</b> В результате работы на практических занятиях студент получает навыки расчета ГВС на коммунально-бытовое потребление, включающее в себя собственно ГВС для бытовых нужд, а также для приготовления пищи, обеспечения работы плавательных бассейнов в домах отдыха, стирки белья, химической чистки спецодежды.
5	<b>Расчет нормативной потребности в теплоте для обеспечения нужд горячего водоснабжения для производственных потребителей</b> В результате работы на практических занятиях студент получает навыки определения потребности для обеспечения технологических процессов при эксплуатации оборудования в подразделениях железнодорожного транспорта: моечные машины различных типов, сушка древесины, приготовление дистиллята, подогрев холодной воды перед ее транспортировкой на дальние

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	расстрояния, эксплуатация промывочно-пропарочных станций, наружная обмывка подвижного состава и ряд других.
6	<b>Расчет нормативных потерь при эксплуатации тепловых сетей</b> В результате работы на практических занятиях студент получает навыки расчета потерь теплоты при транспортировке как через изоляцию, так и с утечками в том числе для подачи в качестве теплоносителя горячей воды, и в случае подачи насыщенного пара, в зависимости от года постройки теплотрассы, способа прокладки сетей, времени эксплуатации в течение года.
7	<b>Анализ эффективности расходования ТЭР на уровне линейного структурного подразделения железнодорожного транспорта</b> В результате работы на практических занятиях студент получает навыки проведения аналитической работы по интерпретации результатов сравнения фактических расходов с плановым заданием и спрвом на расход, сформировавшемся в результате фактических условий эксплуатации теплоэнергетического оборудования.
8	<b>Основы формирования нормализованного и фактического баланса потребления ТЭР на всех уровнях управления</b> В результате работы на практических занятиях студент получает навыки формирования нормализованного и фактического балансов как на уровне линейного подразделения, так и по всей вертикали управления на железнодорожном транспорте.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Справочно-методическое пособие по нормированию топливно-энергетических и водных ресурсов для обеспечения инфраструктуры подразделений железнодорожного транспорта. Рожицкий Д.Б., Бардыкин Ю. Н., Рыбак А.А. Издательство: Инфра-Инженерия, 2-23, - 472 с. SBN: 978-5-9729-1462-3	<a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=434496">https://znanium.ru/catalog/document?id=434496</a>
2	Энергосбережение на предприятиях промышленности и железнодорожного	<a href="https://umczdt.ru/books/1208/2548/">https://umczdt.ru/books/1208/2548/</a>

	транспорта. Лебедев В.М. , Приходько С.В. , Глухов С.В. Издательство: УМЦ ЖДТ . 2017. – 116 с. ISBN: 978-5-89035-950-6	
3	Технико-экономические аспекты производства электрической и тепловой энергии: учебное пособие/ Низамова А.Ш., Сайтов С.Р. – Казань: КГЭУ. 2024. – 106 с.	<a href="https://reader.lanbook.com/book/487310#64">https://reader.lanbook.com/book/487310#64</a>
4	Кузнецова И.В., Гильмутдинов И.И. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Издательство Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. – 125 с. ISBN 978-5-7882-2125-0	<a href="https://reader.lanbook.com/book/101903#2">https://reader.lanbook.com/book/101903#2</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 в 5 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

Д.Б. Рожицкий

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

А.В. Дмитренко

С.В. Володин