

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156540	Энерго- и ресурсосбережение в теплоэнергетике

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код ОП</b> 1. 13.03.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Теплоэнергетика и теплотехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 13.03.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Балдин Виктор Юрьевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	тепловых электрических станций

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Энерго- и ресурсосбережение в теплоэнергетике

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль направлен на формирование современных представлений об принципах энергоэффективной организации производства и навыков проведения энергосберегающих мероприятий. Рассматриваются передовые методы управления производством, передачи и потребления энергии, типовые энергосберегающие мероприятия, технологии получения энергии от различных нетрадиционных и возобновляемых источников энергии с критическим анализом потенциала источников. Дисциплина «Энерго и ресурсосбережение в теплоэнергетике» посвящена формированию основных знаний, умений и навыков работы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности теплоэнергетических процессов на тепловых электрических станциях ТЭС, а также на предприятиях энергетики и промышленности. В перечень задач изучения курса входит овладение правовыми, техническими, экономическими, экологическими основами энергосбережения ресурсосбережения, освоение принципов построения основных балансовых соотношений для анализа энергопотребления. Студенты должны получить практические навыки определения основных критериев энергосбережения, подбора типовых энергосберегающих мероприятий и расчета эффективности их внедрения на объектах энергетики и промышленности

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Энерго- и ресурсосбережение в теплоэнергетике	3
ИТОГО по модулю:		3

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

<p>Энерго- и ресурсосбережение в теплоэнергетике</p>	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>
	<p>ПК-9 - Способен планировать и обеспечивать природоохранные мероприятия, соблюдать экологическую безопасность и применять методы энерго- и ресурсосбережения при производстве тепловой и электрической энергии</p>	<p>З-1 - Сформулировать правовые, технические экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения)</p> <p>З-2 - Охарактеризовать основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления</p> <p>З-3 - Изложить основные критерии энергосбережения</p> <p>З-4 - Перечислить типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ</p> <p>У-1 - Оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности</p> <p>У-2 - Обосновать правила составления энергетического паспорта объекта</p> <p>У-3 - Планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ</p>

		<p>П-2 - Разрабатывать рекомендации по оценке экологических преимуществ и эффективности внедрения типовых мероприятий и энергосберегающих технологий</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт проведения энергоаудита объекта</p> <p>Д-1 - Владеть навыками поиска официальной и отраслевой отечественной и зарубежной информации</p>
--	--	---

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Энерго- и ресурсосбережение в**  
**теплоэнергетике**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Балдин Виктор Юрьевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	тепловых электрических станций
2	Никитина Галина Ивановна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	тепловых электрических станций

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основные понятия энерго- и ресурсосбережения	Введение. Основные понятия и определения. Энергосбережение. Ресурсосбережение. Энергоэффективность. Виды энергоресурсов (ЭР), производство энергоносителей. Классификация ТЭР. Использование вторичных энергоресурсов (ВЭР). Современный мировой опыт решения проблем энерго- и ресурсосбережения. Виды потерь, экономия ЭР. Удельное энергопотребление. Энергоемкость продукции.
P2	Нормативно-законодательная база	Правовые основы деятельности по энерго- и ресурсосбережению. Законодательная база, национальные и межнациональные стандарты, программы энергосбережения, государственное регулирование. ФЗ 261 об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, подзаконные акты. Энергетическая стратегия России. Тарифы, государственное регулирование, себестоимость, формирование тарифов.
P3	Топливо-энергетический баланс	Прогноз перспективного потребления топливно-энергетических ресурсов в мире. Энергопотребление в мире и России: структура топливно-энергетического баланса, структура потребления топлива электростанциями. Рейтинг стран по уровню энергоэффективности. Принцип построения топливно-энергетического баланса предприятия на примере ТЭС
P4	Методы и приборы учета и регулирования потребления ТЭР	Методы и аппаратура учета и регулирования тепловых нагрузок. Методы и приборы учета и управления электропотреблением. Приборы измерения, счётчики, АИИСКУЭ, метрологические характеристики, сертификация,

		номенклатура. Система учёта электроэнергии, производственные потери, методы управления, аппаратура управления.
<b>Р5</b>	Разработка типовых мероприятий по энергосбережению	Энерго- и ресурсосбережение при производстве и потреблении тепловой и электрической энергии. Использование вторичного энергетического потенциала. Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий. Энергоэффективная светотехника.
<b>Р6</b>	Энергетическое обследование (энергоаудит) предприятия и организации	Энергетический паспорт, энергетическая декларация и программа энергосбережения организации и промышленного предприятия порядок заполнения. Энергоаудит, экспресс-аудит, энергоаудит оборудования, энергоаудит систем. Приборная база. Экономия ТЭР, рациональное использование ТЭР. Стандарт предприятия. Энергетический менеджмент.
<b>Р7</b>	Наилучшие доступные технологии	Определение понятия Наилучшие доступные технологии (НДТ) обеспечения энергоэффективности. Внедрение НДТ в России. Создание информационно-технических справочников (ИТС) НДТ в России. ИТС НДТ 48-2017. Сжигание топлива на крупных установках в целях производства энергии: ИТС НДТ 38-2017, Основные показатели, характеризующие энергоэффективность работы ТЭС, схема взаимодействия ТЭС с окружающей средой, технологии снижения выбросов твердых частиц при сжигании углей, подлежащие рассмотрению; Перспективные технологии в ИТС 38-2017. Комплексный план мероприятий по повышению энергетической эффективности экономики РФ.
<b>Р8</b>	Повышение эффективности топливо-использующих устройств	Подготовка топлив. Газогенераторные технологии. Внутрицикловая газификация. Оптимизация сжигания, утилизация тепла. Тепловые двигатели, паровые машины, паровые турбины. Цикл ПТУ, эффективность ГТУ, ТЭЦ-ГТУ. ДВС, смесеобразование, виды топлива, циклы ДВС, тепловой баланс ТЭЦ-ДВС.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	проектная деятельность	Технология образования в сотрудничестве	ПК-9 - Способен планировать и обеспечивать природоохранные мероприятия, соблюдать экологическую безопасность и применять методы энерго- и	З-1 - Сформулировать правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения)



			ресурсосбережения при производстве тепловой и электрической энергии	3-4 - Перечислить типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ
--	--	--	---	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Энерго- и ресурсосбережение в теплоэнергетике

#### Электронные ресурсы (издания)

1. , Панкина, Г. В.; Энергосбережение и энергетическая эффективность : учебное пособие.; Академия стандартизации, метрологии и сертификации, Москва; 2010; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137024> (Электронное издание)
2. Григорьева, О. К.; Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2015; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436027> (Электронное издание)
3. Стрельников, Н. А.; Энергосбережение : учебник.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2012; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436283> (Электронное издание)
4. Баранов, А. В.; Энергосбережение и энергоэффективность : учебное пособие.; Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», Тамбов; 2017; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498908> (Электронное издание)
5. Жуков, Н. П.; Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях : учебное пособие.; Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», Тамбов; 2017; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498923> (Электронное издание)
6. Кузнецова, И. В., Сабирзянов, А. Н.; Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие.; Казанский научно-исследовательский технологический университет, Казань; 2017; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560673> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. , Данилов, О. Л., Гаряев, А. Б., Яковлев, И. В., Клименко, А. В., Вакулко, А. Г.; Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Теплоэнергетика".; МЭИ, Москва; 2010 (1 экз.)
2. , Клименко, А. В.; Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Теплоэнергетика".; Издательский дом МЭИ, Москва; 2011 (49 экз.)
3. Данилов, Н. И., Данилов, Н. И.; Теоретические основы энергосбережения : [учебное пособие].; УрФУ, Екатеринбург; 2012 (1 экз.)
4. , Данилов, Н. И.; Теоретические основы энергосбережения : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 051000.62. Профессиональное обучение (энергетика).; УрФУ, Екатеринбург; 2013 (3 экз.)

5. , Данилов, Н. И.; Практика управления энергоэффективностью : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 051000.62. Профессиональное обучение (энергетика).; УрФУ, Екатеринбург; 2013 (3 экз.)
6. Мунц, В. А., Дубинин , А. М.; Энергосбережение при производстве тепловой энергии и анализ его экономической эффективности : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018 (10 экз.)
7. Велькин, В. И., Велькин, В. И.; Возобновляемая энергетика и энергосбережение : учебник для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки: 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника", 08.04.01 "Строительство", 14.06.01 "Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020 (15 экз.)
8. Щелоков, Я. М., Данилов, Н. И.; Энергосбережение в бюджетной сфере : [справочник].; УрФУ, Екатеринбург; 2012 (1 экз.)
9. , Данилов, Н. И.; Теоретические основы энергоэффективности : [учебное пособие] : в 2 т.; УрФУ, Екатеринбург; 2014 (3 экз.)
10. , Данилов, Н. И.; Практика управления энергоэффективностью : [учебное пособие] : в 2 т.; УрФУ, Екатеринбург; 2014 (3 экз.)
11. , Россель, Э. Э., Ковалева, Г. А., Данилов, Н. И., Щелоков, Я. М., Столбов, Ю. К., Шишов, В. Г.; Энергоэффективность экономики Свердловской области; [б. и.], Екатеринбург; 2005 (5 экз.)
12. Данилов, Н. И., Щелоков, Я. М., Балдин, В. Ю., Данилов, Н. И.; Энергосбережение в жилищно-коммунальном комплексе : учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2006 (25 экз.)
13. Лисиенко, В. Г., Ладыгичев, М. Г., Лисиенко, В. Г., Щелоков, Я. М.; Хрестоматия энергосбережения : Справочник : В 2 кн. Кн. 1. ; Теплоэнергетика, Москва; 2003 (1 экз.)
14. Лисиенко, В. Г., Ладыгичев, М. Г., Лисиенко, В. Г., Щелоков, Я. М.; Хрестоматия энергосбережения : Справочник : В 2 кн. Кн. 2. ; Теплоэнергетика, Москва; 2003 (1 экз.)
15. Лисиенко, В. Г., Ладыгичев, М. Г., Лисиенко, В. Г., Щелоков, Я. М.; Хрестоматия энергосбережения : Справочник : В 2 кн. Кн. 1. ; Теплоэнергетик, Москва; 2002 (2 экз.)
16. Лисиенко, В. Г., Ладыгичев, М. Г., Щелоков, Я. М.; Хрестоматия энергосбережения : Справочник : В 2 кн. Кн. 2. ; Теплоэнергетик, Москва; 2002 (2 экз.)
17. Лисиенко, В. Г., Ладыгичев, М. Г., Лисиенко, В. Г., Щелоков, Я. М.; Хрестоматия энергосбережения : справочник : в 2 кн. Кн. 1. ; Теплотехник, Москва; 2005 (6 экз.)
18. Лисиенко, В. Г., Ладыгичев, М. Г., Лисиенко, В. Г., Щелоков, Я. М.; Хрестоматия энергосбережения : справочник : в 2 кн. Кн. 2. ; Теплотехник, Москва; 2005 (6 экз.)
19. Данилов, Н. И., Щелоков, Я. М.; Энциклопедия энергосбережения; Сократ, Екатеринбург; 2004 (6 экз.)
20. Чоджой, Мэлвин Х., М. Х., Перлов, Н. И.; Энергосбережение в промышленности; Металлургия, Москва; 1982 (2 экз.)
21. Андрижиевский, А. А., Володин, В. И.; Энергосбережение и энергетический менеджмент : учеб. пособие для студентов технол., инженер.-техн. и инженер.-экон. специальностей учреждений, обеспечивающих получение высш. образования.; Высшэйшая школа, Минск; 2005 (1 экз.)
22. , Примак, Л. В., Чернышов, Л. Н.; Энергосбережение в ЖКХ : учеб.-практ. пособие в системе ЖКХ.; Академический Проект : Альма Матер, Москва; 2011 (1 экз.)

Научно-технические журналы (периодические издания) Энергосбережение; Теплоэнергетика; Известия ВУЗов. Энергетика; Электрические станции; Альтернативная энергетика и экология; Промышленная энергетика; Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (ГИС «Энергоэффективность») <https://gisee.ru/>; Государственная информационная система, содержащая информацию о состоянии и прогнозе развития топливно-энергетического комплекса РФ <https://gis-tek.ru/>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Информационная сеть «Техэксперт» <https://cntd.ru/>; Наилучшие доступные технологии (НДТ) <https://www.rst.gov.ru/portal/gost//home/activity/NDT>

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Энерго- и ресурсосбережение в теплоэнергетике

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p> <p>Mozilla Firefox</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p> <p>Mozilla Firefox</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome</p> <p>Mozilla Firefox</p>

5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами  Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Google Chrome  Mozilla Firefox
---	----------------------------------	--	--