

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

С.Т. Князев
2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля
1156169

Модуль
Дополнительные вопросы энергетики

Екатеринбург, 2020

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа Проектирование и эксплуатация атомных станций	Код ОП 14.05.02/33.01
Направление подготовки Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	Код направления и уровня подготовки 14.05.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пахалуев Валерий Максимович	Доктор технических наук, доцент	Профессор	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии
2	Акифьева Наталья Николаевна	–	Старший преподаватель	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

Согласовано:

Управление образовательных программ



Р. Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ *Дополнительные вопросы энергетики*

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Дополнительные вопросы энергетики» состоит из дисциплин «Теплотехнические измерения и приборы», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Энергосберегающие технологии».

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» предусматривает изучение основ метрологии, технического регулирования, а также методов и средства измерений в атомной энергетике. Рассматриваются проблемы и задачи метрологии, как с нормативно-правовой, так и с научно-практической стороны, системы сертификации и стандартизации и нормативные акты РФ, касающиеся этих вопросов. На лабораторных и практических занятиях студенты получают навыки работы с измерительными приборами, принцип действия которых основан на различных физических явлениях; изучают основные методы поверки.

Дисциплина «Теплотехнические измерения и приборы» формирует знания и навыки в области измерения теплотехнических параметров. Рассматриваются вопросы физические основы и принципы работы средств теплотехнических измерений, методика проведения измерений. Измерение рассматривается как единый процесс совместной работы чувствительных элементов, преобразователей и измерительных приборов с учетом влияния различных факторов.

Дисциплина «Энергосберегающие технологии» формирует у обучающихся комплексный подход к решению проблем рационального и эффективного использования топливно-энергетических ресурсов, чтобы обеспечить реализацию принципов государственной политики России в области энергосбережения. Студенты знакомятся с правовыми, организационными, научно-исследовательскими, производственными и экономическими мерами, направленными на эффективное использование энергетических ресурсов, с мировым и отечественным опытом эффективного использования энергии. Формируется способность выполнять оценочные расчеты потребления энергоресурсов, эффективности типовых энергосберегающих мероприятий, осуществлять технико-экономический анализ проектов и решений, направленных на цели энергосбережения. Рассматриваются общие понятия и основные принципы работы нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

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.	Метрология, стандартизация и сертификация	3
2.	Теплотехнические измерения и приборы	3
3.	Энергосберегающие технологии	3
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<i>Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности</i>
---------------------	--

Постреквизиты и корреквизиты модуля	<i>Атомные станции Контроль и управление ядерными энергетическими установками</i>
--	---

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
Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	3-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения 3-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов
	ПК-3 - Способен в составе рабочей группы проводить испытания основного и вспомогательного оборудования атомных станций и ядерных энергетических установок в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации, проводить физические эксперименты на этапах физического и энергетического пуска энергоблока с целью определения нейтронно-физических параметров реакторной установки и АС в целом	3-4 - Сформулировать основные положения прикладной метрологии в атомной промышленности У-5 - Выбирать оптимальные методы измерения давления, скорости, расхода, температуры и другие параметров в потоках жидкости П-3 - Выполнить оценку точности средств и методов измерений
	ПК-10 - Способен оформлять результаты работы и научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	У-5 - Применять методы математической и графической обработки результатов расчетов и измерений

Теплотехнические измерения и приборы	ПК-3 - Способен в составе рабочей группы проводить испытания основного и вспомогательного оборудования атомных станций и ядерных энергетических установок в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации, проводить физические эксперименты на этапах физического и энергетического пуска энергоблока с целью определения нейтронно-физических параметров реакторной установки и АС в целом	З-4 - Сформулировать основные положения прикладной метрологии в атомной промышленности У-5 - Выбирать оптимальные методы измерения давления, скорости, расхода, температуры и другие параметров в потоках жидкости У-6 - Анализировать данные измерений параметров и результатов проверок, опробований, испытаний оборудования П-3 - Выполнить оценку точности средств и методов измерений
Энергосберегающие технологии	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений
	ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта	З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в форме:

Очная.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Метрология, стандартизация и
сертификация

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Акифьева Наталья Николаевна	–	Старший преподаватель	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Авторы:

- Акифьева Наталья Николаевна, старший преподаватель, кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

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;*

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Правовые нормы технического регулирования в РФ	Закон «О техническом регулировании». Принципы технического регулирования в Российской Федерации. Обязательные и рекомендательные требования к продукции, процессам производства, товарам и услугам. Технический регламент. Цель принятия технических регламентов. Порядок разработки и утверждения технических регламентов. Стандартизация. Цели и принципы стандартизации. Стандарты. Цель принятия стандартов. Виды стандартов. Порядок разработки и утверждения стандартов. Сертификация продукции и услуг. Схемы сертификации продукции и услуг. Обязательная и добровольная сертификация. Документы, подтверждающие соответствие. Декларация соответствия. Сертификат соответствия.
P2	Правовые нормы обеспечения единства измерений.	Международная система обеспечения единства измерений. Государственная система обеспечения единства измерений в Российской Федерации. Закон «Об обеспечении единства измерений». Принципы обеспечения единства измерений в РФ. Основные понятия международной метрологии. Физическая величина. Измерение. Виды измерений. Единицы физических величин. Международная система единиц СИ. Эталоны. Классификация эталонов.
P3	Погрешности измерений.	Погрешности результата измерений. Правильность и прецизионность результата измерений. Погрешности измерений. Систематические и случайные погрешности. Характеристики распределения случайных погрешностей и характеристики распределения результата измерения. Математическое ожидание. Дисперсия и среднее квадратичное отклонение. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Оценка погрешности при обработке экспериментальных данных. Проверка нормальности распределения погрешностей. Выделение систематической

		погрешности. Оценка характеристик случайной погрешности по результатам измерений.
Р4	Средства и методы измерений.	Методы измерений. Классификация методов. Оценка погрешности косвенных измерений. Средства измерений и порядок их применения. Классификация средств измерений. Эталоны и рабочие средства измерений. Нормированные метрологические характеристики измерительных средств. Поверка измерительных средств. Статическая характеристика, градуировочная характеристика, постоянная времени, чувствительность, динамические характеристики измерительных средств. Класс точности. Государственная система приборов и средств автоматизации. Методики выполнения измерений и порядок их применения. Аттестация методик выполнения измерений. Приписанная погрешность методики.

1.3. Программа дисциплины реализуется:

на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Ржевская, С. В. Метрология, стандартизация и сертификация : практикум / С.В. Ржевская .— Москва : Горная книга, 2009 .— 102 с. — ISBN 5-7418-0447-0 .—
URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229004>
2. Голых, Ю. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW : практикум по оценке результатов измерений : учебное пособие / Ю.Г. Голых ; Т.И. Танкович .— Красноярск : Си-бирский федеральный университет, 2014 .— 140 с. — ISBN 978-5-7638-2927-3 .— [URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364557](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364557)
3. Голуб, О. В. Стандартизация, метрология и сертификация : учебное пособие / О.В. Голуб ; И.В. Сурков ; В.М. Позняковский .— Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2009 .— 335 с. — (Университетская серия) .— ISBN 978-5-379-00688-4 .—
<URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452>>

Печатные издания

1. Пахалуев В.М., Акифьева Н.Н. Основы метрологии: учебное пособие. – Екатеринбург, Изд-во УГТУ-УПИ, 2004. – 31 экз. в уч. фонде кафедры.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные

1. Научная электронная библиотека eLibrary
2. Реферативная БД Scopus

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

1. ТЕХЭКСПЕРТ
Открытый фонд НТД (ГОСТ, СНИПов, СанПиНов, ВСН, РД, РДС, СП, ГЭСН, ФЕР, ТЕР, ГН, правовые акты).
URL: <http://www.cntd.ru/>.

2. РОССТАНДАРТ (тексты новых стандартов)
 URL: <http://protect.gost.ru/default.aspx>; <http://libgost.ru/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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, оснащённое персональным компьютером Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Labview 2012
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теплотехнические измерения и
приборы

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пахалуев Валерий Максимович	Доктор технических наук, доцент	Профессор	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Авторы:

- Пахалуев Валерий Максимович, профессор, кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

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;*

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Измерение температуры и давления	Общие сведения об измерении температуры и температурных шкалах. Термометры, основанные на расширении и изменении давления рабочего вещества: принцип действия, область применения, пределы измерения, погрешности измерения и способы их уменьшения. Термоэлектрические преобразователи: основы теории, промышленные стандартные ТП, диапазон измерения, область применения, конструкции, источники погрешностей и методы их устранения. Стандартные металлические и полупроводниковые термопреобразователи сопротивления (ТС). Методы измерения сопротивления ТС: компенсационные, уравновешенным и неуравновешенным мостами, логометром. Нормирующие преобразователи для работы в комплекте с термоэлектрическими термометрами и термометрами сопротивления. Методика измерения температуры контактными методами, погрешности при измерении, а также способы их учета и уменьшения. Измерение температуры тел по их тепловому излучению. Пирометры излучения: оптические, фотоэлектрические, спектрального отношения, радиационные. Единицы измерения давления. Жидкостные приборы с видимым уровнем: принцип действия, область применения, погрешности измерения и способы их уменьшения. Приборы для измерения давления и разрежения: их классификация, принцип действия, предел измерения, область применения. Дифференциальные манометры. Электрические манометры. Основные сведения о методике измерения разности давлений различных сред. Погрешности измерения давления и разности давлений и способы их уменьшения.
P2	Измерение расхода газовых и жидких сред, уровня жидкости и сыпучих материалов	Методы и единицы измерения расхода. Расходомеры переменного перепада давления: область применения и теоретические основы измерения расхода вещества по перепаду давления в сужающем устройстве. Нормальные сужающие устройства. Основные сведения о методике расчета сужающих устройств. Погрешности измерения расхода вещества. Измерение скоростей и расхода жидкостей и газа напорными трубами. Расходомеры постоянного

		перепада давления, тахометрические, индукционные и электромагнитные расходомеры. Измерения уровня: единицы измерения, область применения в теплоэнергетике, классификация методов и средств измерения уровня. Измерение уровня сыпучих тел.
РЗ	Измерение состава вещества и количества переданной теплоты	Сведения о методах анализа газов: единицы измерения, концентрации, классификация газоанализаторов (химические, магнитные, хроматографические, оптико-акустические). Методические указания по отбору проб газа для анализа. Классификация методов, используемых для анализа растворов. Измерение количества и расхода тепла в теплофикационных системах.

1.3. Программа дисциплины реализуется:

на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Голуб, О. В. Стандартизация, метрология и сертификация : учебное пособие / О.В. Голуб ; И.В. Сурков ; В.М. Позняковский .— Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2009 .— 335 с. — (Университетская серия) .— ISBN 978-5-379-00688-4 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452>>

Печатные издания

1. Иванова Г. М. Теплотехнические измерения и приборы : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Теплоэнергетика" / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : МЭИ, 2005 .— 460 с. — 11 экз.
2. Чистяков В. С. Краткий справочник по теплотехническим измерениям / В. С. Чистяков .— М. : Энергоатомиздат, 1990 .— 320 с. — 9 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные

1. Научная электронная библиотека eLibrary
2. Реферативная БД Scopus

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

1. ТЕХЭКСПЕРТ Открытый фонд НТД (ГОСТ, СНИПов, СанПиНов, ВСН, РД, РДС, СП, ГЭСН, ФЕР, ТЕР, ГН, правовые акты). URL: <http://www.cntd.ru/>.
2. РОССТАНДАРТ (тексты новых стандартов)
URL: <http://protect.gost.ru/default.aspx>; <http://libgost.ru/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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, оснащенное персональным компьютером Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
3	Лабораторные занятия	Специализированные лабораторные стенды кафедры АСиВИЭ	Не требуется
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Энергосберегающие технологии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пахалуев Валерий Максимович	Доктор технических наук, доцент	Профессор	Кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Авторы:

- Пахалуев Валерий Максимович, профессор, кафедра атомных станций и возобновляемых источников энергии

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;*

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основы энергосбережения	Введение в энергосбережение. Основные понятия, потенциальные возможности, примеры оценки энергетических потерь на предприятиях и ЖКХ. Основные энергетические соотношения в энергосбережении. Понятие условного топлива. Тенденции и направления энергопотребления в отраслях ТЭК и ЖКХ. Место НВИЭ в энергопотреблении. Основы расчетов энергопотребления. Расчеты потребления электроэнергии, тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение, вентиляцию. Нормативные расходы теплоносителей.
P2	Энергосберегающие мероприятия	Типовые энергосберегающие мероприятия. Перечень мероприятий в электроэнергетике и теплоэнергетике, на промышленных предприятиях и в ЖКХ, которые обеспечивают экономию всех видов энергии и энергоносителей. Отопительные характеристики зданий и сооружений. Расчеты теплотерь через наружные ограждения зданий и оконные проемы. Основные мероприятия по уменьшению теплотерь. Эффективность энергосбережения в зданиях за счет использования НВИЭ. Вторичные энергоресурсы в энергосбережении. Классификация ВЭР, основные направления их использования. Примеры использования высокотемпературных и низкопотенциальных тепловых отходов. Использование НВИЭ в энергосбережении, примеры использования солнечной, геотермальной и ветроэнергетики в теплоснабжении.
P3	Измерение и учет энергопотребления	Измерение и учет тепловой энергии. Схемы теплоснабжения от паровой и водогрейной котельных. Основные соотношения для расчетов водяных систем теплоснабжения. Открытые и закрытые системы теплоснабжения. Методы и средства измерения параметров

		теплоносителей. Измерение расхода, давления и температуры теплоносителей. Требования к метрологическим характеристикам приборов. Энергетическое обследование предприятий. Цели обследования и организации, осуществляющие обследование. Основные задачи энергоаудита. Нормативно-правовая база в энергосбережении.

1.3. Программа дисциплины реализуется:

на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Управление энергоэффективностью в экономике: учебное пособие : в 2 т. Т. 1.: Теоретические основы энергоэффективности / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков; под общ. ред. докт. экон. н. проф. Н.И. Данилова. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 304 с. [Электронный ресурс] URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/36071>
2. Управление энергоэффективностью в экономике: учебное пособие: в 2 т. Т. 2.: Практика управления энергоэффективностью / Н.И. Данилов, В.Ю. Балдин, Я.М. Щелоков; под общ. ред. докт. экон. н. проф. Н.И. Данилова. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 388 с. [Электронный ресурс] URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/36072>

Печатные издания

Отсутствуют.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные

1. Научная электронная библиотека eLibrary.
2. Реферативная БД Scopus

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

1. ТЕХЭКСПЕРТ
Открытый фонд НТД (ГОСТ, СНИПов, СанПиНов, ВСН, РД, РДС, СП, ГЭСН, ФЕР, ТЕР, ГН, правовые акты).
URL: <http://www.cntd.ru/>.
2. РОССТАНДАРТ (тексты новых стандартов)
URL: <http://protect.gost.ru/default.aspx>; <http://libgost.ru/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность 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, оснащенное персональным компьютером Доска аудиторная Периферийное устройство	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется