

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Елабужский институт (филиал) КФУ



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
образовательной деятельности

 С.Ю. Бахвалов

« 19 » 09.08. 2025 г.
МП

Программа дисциплины (модуля)

Энергосбережение на промышленных предприятиях

Направление подготовки/специальность: 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Направленность (профиль) подготовки (специальности): Автоматизация энергетических систем

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Самедов М.Н. (Кафедра физики, отделение математики и естественных наук, Елабужский филиал, MNSamedov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментов по дисциплине, в том числе и в рамках реализации дополнительных общеобразовательных программ
	ПК-1.1 Знать методы планирования и проведения типовых экспериментов по дисциплине, в том числе и в рамках реализации дополнительных общеобразовательных программ
	ПК-1.2 Уметь проводить типовые экспериментальные исследования по дисциплине, в том числе и в рамках реализации дополнительных общеобразовательных программ, обрабатывать и анализировать результаты эксперимента
	ПК-1.3. Владеть навыками подготовки и выполнения типовых экспериментов по дисциплине, в том числе и в рамках реализации дополнительных общеобразовательных программ, методами обработки и анализа экспериментальных результатов
ПК-4	способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования
	4.1 Знать основные требования, предъявляемые к техническому состоянию и остаточному ресурсу оборудования
	4.2 Уметь оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования
	4.3 Владеть навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- способы планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментов по измерению тепловых потерь, методы расчета тепловых потерь по результатам измерений в зданиях и сооружениях;
- способы оценивания, классификацию, конструкции, технические характеристики энергосберегающих устройств и технологий на объектах ЖКХ и промпредприятий, приборов учета тепловой и электрической энергии

Должен уметь:

- участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментов по дисциплине, обрабатывать и анализировать результаты эксперимента;
- эффективно оценивать техническое состояние и осуществлять выбор утепления ограждающих конструкций и окон, производить энергоаудит структур ЖКХ и промпредприятий.

Должен владеть:

- навыками обработки типовых экспериментов по измерению тепловых потерь и технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий;
- навыками эффективного технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий и проверки технического состояния оборудования

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям) (Автоматизация энергетических систем)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 5 курсе (установочная сессия).

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 76 часа(ов).

Контроль (зачёт) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет 5 курс (установочная сессия)

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основы договорных отношений потребителей и энергоснабжающих организаций. Теоретические основы энергосбережения.	9	3	0	6	24
2.	Тема 2. Энергетические обследования предприятий и организаций. Приборное и методическое обеспечение энергетических обследований. Учет и контроль потребляемых энергоресурсов. Формирование рынков энергии.	9	4	0	6	24
3.	Тема 3. Энергосбережение в системах освещения. Энергосбережение в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения.	9	3	0	6	28
	Итого: 104 час и 4 час контроль		10	0	18	76

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Основы договорных отношений потребителей и энергоснабжающих организаций. Теоретические основы энергосбережения.

Введение. Формирование нормативно-правовой базы энергосбережения. Энергетическая политика России. Нормативно-правовая база энергосбережения. Основы договорных отношений потребителей и энергоснабжающих организаций. Договор на пользование электрической энергией. Взаимоотношения потребителей и энергоснабжающих организаций по обеспечению качества электрической энергии. Теоретические основы энергосбережения. Стандартизация, сертификация и измерение электрической энергии. Стандарты на электрическую энергию. Измерение электрической энергии. Сертификация электрической энергии. Энергетические обследования предприятий и организаций. Общие положения. Документы, регламентирующие порядок проведения энергетических обследований. Требования к проведению энергетических обследований. Задачи обследований, схема их организации. Показатели энергоэффективности. Проведение энергетических обследований. Паспорт энергетического хозяйства предприятия. Приборное и методическое обеспечение

энергетических обследований. Определение показателей энергоэффективности. Приборы для проведения энергетических обследований. Применение портативных ультразвуковых расходомеров. Стандартные процедуры применения УЗПР. Учет и контроль потребляемых энергоресурсов. Порядок введения учета потребляемой теплоты. Уравнения для измерения тепловой энергии. Типы современных теплосчетчиков. Опыт разработки теплосчетчика на базе шарикового расходомера. Формирование рынков энергии. Особенности этапа возникновения рынков. Тарифы на электрическую и тепловую энергию. Энергосбережение в системах освещения. Нормирование. Нормирование внутреннего освещения. Источники света. Пускорегулирующие аппараты. Осветительные приборы. Наружное освещение. Энергосбережение в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Объемы потребления тепловой энергии в зданиях. Тепловой баланс здания и его составляющие. Пути снижения потребления энергии зданиями. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения. Энергетическая составляющая себестоимости продукции. Ценовое регулирование программ энергосбережения. Стимулирование потребителей и производителей энергетических ресурсов. Финансирование программ в области энергосбережения. Рыночные механизмы финансового обеспечения программ энергосбережения.

Тема 2. Энергетические обследования предприятий и организаций. Приборное и методическое обеспечение энергетических обследований. Учет и контроль потребляемых энергоресурсов. Формирование рынков энергии.

Введение. Формирование нормативно-правовой базы энергосбережения. Энергетическая политика России. Нормативно-правовая база энергосбережения. Основы договорных отношений потребителей и энергоснабжающих организаций. Договор на пользование электрической энергией. Взаимоотношения потребителей и энергоснабжающих организаций по обеспечению качества электрической энергии. Теоретические основы энергосбережения. Стандартизация, сертификация и измерение электрической энергии. Стандарты на электрическую энергию. Измерение электрической энергии. Сертификация электрической энергии. Энергетические обследования предприятий и организаций. Общие положения. Документы, регламентирующие порядок проведения энергетических обследований. Требования к проведению энергетических обследований. Задачи обследований, схема их организации. Показатели энергоэффективности. Проведение энергетических обследований. Паспорт энергетического хозяйства предприятия. Приборное и методическое обеспечение энергетических обследований. Определение показателей энергоэффективности. Приборы для проведения энергетических обследований. Применение портативных ультразвуковых расходомеров. Стандартные процедуры применения УЗПР. Учет и контроль потребляемых энергоресурсов. Порядок введения учета потребляемой теплоты. Уравнения для измерения тепловой энергии. Типы современных теплосчетчиков. Опыт разработки теплосчетчика на базе шарикового расходомера. Формирование рынков энергии. Особенности этапа возникновения рынков. Тарифы на электрическую и тепловую энергию. Энергосбережение в системах освещения. Нормирование. Нормирование внутреннего освещения. Источники света. Пускорегулирующие аппараты. Осветительные приборы. Наружное освещение. Энергосбережение в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Объемы потребления тепловой энергии в зданиях. Тепловой баланс здания и его составляющие. Пути снижения потребления энергии зданиями. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения. Энергетическая составляющая себестоимости продукции. Ценовое регулирование программ энергосбережения. Стимулирование потребителей и производителей энергетических ресурсов. Финансирование программ в области энергосбережения. Рыночные механизмы финансового обеспечения программ энергосбережения.

Тема 3. Энергосбережение в системах освещения. Энергосбережение в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения.

Введение. Формирование нормативно-правовой базы энергосбережения. Энергетическая политика России. Нормативно-правовая база энергосбережения. Основы договорных отношений потребителей и энергоснабжающих организаций. Договор на пользование электрической энергией. Взаимоотношения потребителей и энергоснабжающих организаций по обеспечению качества электрической энергии. Теоретические основы энергосбережения. Стандартизация, сертификация и измерение электрической энергии. Стандарты на электрическую энергию. Измерение электрической энергии. Сертификация электрической энергии. Энергетические обследования предприятий и организаций. Общие положения. Документы, регламентирующие порядок проведения энергетических обследований. Требования к проведению энергетических обследований. Задачи обследований, схема их организации. Показатели энергоэффективности. Проведение энергетических обследований. Паспорт энергетического хозяйства предприятия. Приборное и методическое обеспечение энергетических обследований. Определение показателей энергоэффективности. Приборы для проведения энергетических обследований. Применение портативных ультразвуковых расходомеров. Стандартные процедуры применения УЗПР. Учет и контроль потребляемых энергоресурсов. Порядок введения учета потребляемой теплоты. Уравнения для измерения тепловой энергии. Типы современных теплосчетчиков. Опыт разработки теплосчетчика на базе шарикового расходомера. Формирование рынков энергии. Особенности этапа возникновения рынков. Тарифы на электрическую и тепловую энергию. Энергосбережение в системах освещения. Нормирование. Нормирование внутреннего освещения. Источники света. Пускорегулирующие аппараты. Осветительные приборы. Наружное освещение. Энергосбережение в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Объемы потребления тепловой энергии в зданиях. Тепловой баланс здания и его составляющие. Пути снижения потребления энергии зданиями. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения.

Энергетическая составляющая себестоимости продукции. Ценовое регулирование программ энергосбережения. Стимулирование потребителей и производителей энергетических ресурсов. Финансирование программ в области энергосбережения. Рыночные механизмы финансового обеспечения программ энергосбережения.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осуществляющих освоение данной дисциплины (модуля).

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Энергосбережение и энергоэффективность - <http://energia.3dn.ru>

Сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам - <http://www.college.ru>

Школа для электрика - <http://www.electricalschool.inf>

о

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
лабораторные работы	Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к устному опросу и тестированию, к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка
зачет	Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета студенту выставляется оценка зачтено или не зачтено. Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на лабораторных занятиях.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект мебели (посадочных мест) 56 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Проектор Epson EB-1915 1 шт. Доска настенная меловая 1 шт. Трибуна 1 шт. Экран мультимедийный 1 шт. Плакаты 12 шт. Ноутбук ICL Pi155 1 шт. Веб-камера 1 шт. Выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89 ауд. 67

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Лаборатория Электричества и энергетики)

Комплект мебели (посадочных мест) 24 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Меловая доска 1 шт. Стол-парта 4 шт. Серые столы с учебным оборудованием 6 шт. Компьютеры 2 шт. Мониторы 2 шт. Компьютерный стол 2 шт.

423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89 ауд. 65

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
 - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
 - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
 - продолжительности выступления, обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.04 "Профессиональное обучение (по отраслям)" и профилю подготовки "Автоматизация энергетических систем".

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Энергосбережение на промышленных предприятиях

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Автоматизация энергетических систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

4.1.1. Лабораторные работы

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.1.1.2. Критерии оценивания

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

4.1.2. Тестирование

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.1.2.2. Критерии оценивания

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.2.1. Зачет

4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

4.2.1.2. Критерии оценивания

4.2.1.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций по дисциплине	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-1 способен участвовать в планировании, подготовки и выполнении типовых экспериментов по дисциплине, в том числе и в рамках реализации дополнительных общеобразовательных программ	Знать методы планирования и проведения типовых экспериментов по дисциплине, в том числе и в рамках реализации дополнительных общеобразовательных программ Уметь проводить типовые экспериментальные исследования по дисциплине, в том числе и в рамках реализации дополнительных общеобразовательных программ, обрабатывать и анализировать результаты эксперимента Владеть навыками подготовки и выполнения типовых экспериментов по дисциплине, в том числе и в рамках реализации дополнительных общеобразовательных программ, методами обработки и анализа экспериментальных результатов	Текущий контроль: Лабораторные работы по темам 1-3 тестирование по темам 1-3 <i>Тема 1. Основы договорных отношений потребителей и энергоснабжающих организаций. Теоретические основы энергосбережения. Энергетические обследования предприятий и организаций.</i> <i>Тема 2. Приборное и методическое обеспечение энергетических обследований. Учет и контроль потребляемых энергоресурсов. Формирование рынков энергии.</i> <i>Тема 3. Энергосбережение в системах освещения. Энергосбережение в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения.</i> Промежуточная аттестация: Зачет
ПК-4 способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	Знать основные требования, предъявляемые к техническому состоянию и остаточному ресурсу оборудования Уметь оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования Владеть навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования	Текущий контроль: Лабораторные работы по темам 1-3 тестирование по темам 1-3 <i>Тема 1. Основы договорных отношений потребителей и энергоснабжающих организаций. Теоретические основы энергосбережения. Энергетические обследования предприятий и организаций.</i> <i>Тема 2. Приборное и методическое обеспечение энергетических обследований. Учет и контроль потребляемых энергоресурсов. Формирование рынков энергии.</i> <i>Тема 3. Энергосбережение в системах освещения. Энергосбережение в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения.</i> Промежуточная аттестация: Зачет

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень	Ниже порогового уровня
ПК-1	Знает способы планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментов по измерению тепловых потерь, методы расчета тепловых потерь по	Знает способы планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментов по измерению тепловых потерь, допуская неточности в выборе методов расчета тепловых	Знает способы планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментов по измерению тепловых потерь, допуская ошибки в выборе	Не знает способы планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментов по измерению тепловых потерь, методы расчета тепловых потерь в зданиях и сооружениях

	результатам измерений в зданиях и сооружениях	потерь в зданиях и сооружениях	методов расчета тепловых потерь в зданиях и сооружениях	
	Умеет участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментов по энергосбережению, проводить технико-экономическую оценку энергосберегающих мероприятий, осуществлять нормирование и учет энергоресурсов на производстве;	Умеет участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментов по энергосбережению, проводить технико-экономическую оценку энергосберегающих мероприятий, допуская неточности в нормировании и учете энергоресурсов на производстве;	Умеет участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментов по энергосбережению, допуская ошибки в проведении технико-экономической оценки энергосберегающих мероприятий или осуществлении нормирования и учета энергоресурсов на производстве;	Не умеет участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментов по энергосбережению, проводить технико-экономическую оценку энергосберегающих мероприятий, осуществлять нормирование и учет энергоресурсов на производстве;
	Владеет навыками обработки типовых экспериментов по измерению тепловых потерь и технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий.	Владеет навыками обработки типовых экспериментов по измерению тепловых потерь и технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий, допуская незначительные неточности в анализе результатов.	Владеет навыками обработки типовых экспериментов по измерению тепловых потерь, допуская ошибки в технико-экономическом обосновании энергосберегающих мероприятий.	Не владеет навыками обработки типовых экспериментов по измерению тепловых потерь и технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий.
ПК-4	Знает способы оценивания, классификацию, конструкции, технические характеристики энергосберегающих устройств и технологий на объектах ЖКХ и промпредприятий, приборов учета тепловой и электрической энергии.	Знает способы оценивания, конструкции, энергосберегающих технологий на объектах ЖКХ и промпредприятий, приборов учета тепловой и электрической энергии, допуская неточности в определении классификации приборов учета энергии	Знает способы оценивания, классификацию, конструкции, технические характеристики энергосберегающих устройств и технологий на объектах ЖКХ и промпредприятий, приборов учета тепловой и электрической энергии, допуская типичные ошибки при формулировании.	Не знает способы оценивания, классификацию, конструкции, технические характеристики и энергосберегающих технологий на объектах ЖКХ и промпредприятий, приборов учета тепловой и электрической энергии.
	Умеет эффективно оценивать техническое состояние и осуществлять выбор утепления ограждающих конструкций и окон, производить энергоаудит структур ЖКХ и промпредприятий.	Умеет эффективно оценивать техническое состояние и осуществлять выбор утепления ограждающих конструкций и окон, допуская неточности в проведении энергоаудита структур ЖКХ и промпредприятий.	Умеет эффективно оценивать техническое состояние утепления ограждающих конструкций и окон, допуская типичные ошибки в выборе энергосберегающих технологий и способов аудита.	Не умеет эффективно оценивать техническое состояние и осуществлять выбор утепления ограждающих конструкций и окон, производить энергоаудит структур ЖКХ.

	Владеет навыками эффективного технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий и проверки технического состояния оборудования.	Владеет основными навыками эффективного технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий и проверки технического состояния оборудования.	Владеет основными навыками технико-экономического обоснования энергосберегающих мероприятий, допуская ошибки в способах проверки технического состояния оборудования.	Не владеет навыками проверки технического состояния оборудования и его параметров
--	--	--	---	---

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

5 курс (установочная сессия):

Текущий контроль:

1. Лабораторные работы; темы по РПД №№ 1-3
2. Тестирование; темы по РПД №№ 1-3

Тема 1. Основы договорных отношений потребителей и энергоснабжающих организаций. Теоретические основы энергосбережения. Энергетические обследования предприятий и организаций.

Тема 2. Приборное и методическое обеспечение энергетических обследований. Учет и контроль потребляемых энергоресурсов. Формирование рынков энергии.

Тема 3. Энергосбережение в системах освещения. Энергосбережение в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Экономические и финансовые механизмы энергосбережения.

Промежуточная аттестация –зачет 5 курс (установочная сессия).

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме устного ответа обучающегося. Преподаватель, принимающий зачет обеспечивает случайное распределение вариантов зачетных заданий между обучающимися с помощью билетов; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.

Зачетный билет состоит из двух позиций.

Виды оценок для зачета:

зачтено

не зачтено

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1. Лабораторные работы

4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания

В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы по дисциплине «Энергосбережение на промышленных предприятиях» проводятся преподавателем согласно разработанному и утвержденному на кафедре рабочей программе. Каждая лабораторно-практическая работа выполняется по определенной теме программы в соответствии с заданием.

Перед выполнением каждой работы студенты-бакалавры должны проработать соответствующий материал, используя конспекты теоретических занятий, периодические издания, учебно-методические пособия и учебники

На каждом занятии студенты выполняют работу в соответствии с ее содержанием и методическими указаниями.

По окончании занятий студенты оформляют отчет по каждой работе, соблюдая следующую форму:

Наименование темы;

Цель работы;

Задание и содержание выполненной работы,

Письменные ответы на контрольные вопросы.

Выводы по проделанной работе.

Список использованных источников.

4.1.1.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

Правильно выполнил все задания. Продемонстрировал высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

Правильно выполнил большую часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

Задания выполнил более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

Оценка «неудовлетворительно», если обучающийся:

Задания выполнил менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Типовые вопросы при защите лабораторных работ

- 1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы
- 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы?
- 3) Описать установку и ход работы
- 4) Определить погрешность измерений
- 5) Обсудить полученные результаты
- 6) Сделать выводы

Перечень лабораторных работ:

1. Расчет электропотребления промышленного предприятия за месяц.
2. Расчет оптимальной платы промышленного предприятия за электроэнергию за сутки при использовании различных видов тарифов.
3. Определение оптимального режима работы силовых трансформаторов в зимний и летний периоды.
4. Расчет показателей качества постоянного и переменного тока.
5. Расчет показателей качества частоты и напряжения в сетях переменного тока.
6. Расчет тепловых нагрузок систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения по укрупненным показателям. Лабораторные занятия.
7. Расчет годовых расходов теплоты с учетом энергосберегающих мероприятий.
8. Расчет электрических нагрузок систем освещения с учетом энергосберегающих мероприятий.
9. Составление программы мероприятий по энергосбережению на объектах.
10. Проведение энергетического обследования и составление энергетического паспорта квартиры (дома).

4.1.2. Тестирование

4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания

Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий. Тестирование проводится по вариантам. В каждом варианте – 10 тестовых заданий. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. Итого за тестирование студент может заработать до 10 баллов.

Ниже приведены примерные задания. Полный банк тестовых заданий хранится на кафедре.

4.1.2.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

Дал 86% правильных ответов и более.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

Дал От 71% до 85 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

Дал От 56% до 70% правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:

Дал 55% правильных ответов и менее.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Формулировка задания:

Примерные варианты тестовых заданий

1. Отметьте, что входит в управление энергосбережением:
 - А) планирование и контроль
 - Б) оплата и сбыт ТЭР
 - В) мотивация, организация и учет потребления ТЭР
2. Что, по вашему мнению, сильнее повлияет на достижение энергосберегающего эффекта?
 - А) повышение тарифов на ТЭР
 - Б) снижение тарифов на ТЭР
 - В) фиксирование тарифов на ТЭР
3. Что дает установка приборов учета ТЭР?
 - А) прямую экономию ТЭР

- Б) возможность контроля и нахождения резерва экономии ТЭР
- В) возможность взыскать с потребителя плату за фактически потребленные энергоресурсы
- 4. Повышение энергоэффективности означает:
 - А) обязательное снижение абсолютного расхода ТЭР
 - Б) обязательное снижение удельных расходов ТЭР
 - В) обязательное снижение и абсолютного, и удельного расхода ТЭР
- 5. Как эффективнее мотивировать персонал к энергосбережению?
 - А) внедрив систему штрафов за перерасход
 - Б) внедрив схему экономической и психологической заинтересованности
 - В) распределить премиальный фонд на всех равномерно при наличии общей экономии на предприятии
- 6. Что необходимо для оценки влияния персонала на энергоэффективность?
 - А) спросить мнение начальства о том, кто достоин поощрения
 - Б) определить возможности по каждому рабочему месту, организовать сбор и анализ данных
 - В) внедрить схему психологического тестирования персонала
- 7. Кого необходимо мотивировать к энергосбережению?
 - А) только директора
 - Б) только руководителей среднего звена
 - В) всех сотрудников и руководителей
- 8. Назовите основной нормативный документ, согласно которому устанавливаются требования к уровню тепловой защиты зданий в целях экономии энергии:
 - А) СНиП 23-03-2003
 - Б) СП 23-101-2004
 - В) СНиП 31-01-2003
 - Г) СНиП 23-02-2003
- 9. Назовите основной показатель тепловой защиты, нормируемый для отдельных элементов ограждающих конструкций здания, стен, окон, покрытий и т.д.:
 - А) коэффициент теплопроводности
 - Б) приведенное сопротивление теплопередаче
 - В) общий коэффициент теплопередачи здания
 - Г) расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции
- 10. Назовите документ, предназначенный для подтверждения соответствия фактических показателей энергетической эффективности здания показателям, установленным в нормах по тепловой защите:
 - А) рабочий проект здания
 - Б) акт приемки законченного строительства объекта
 - В) отчет о результатах тепловизионного обследования здания
 - Г) энергетический паспорт здания

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

4.2.1.1. Порядок проведения.

По дисциплине предусмотрен зачет на 5 курсе (установочная сессия). Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Зачет проходит по билетам. В каждом билете два вопроса. После ответа студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, как по материалам билета, так и по основным определениям курса в целом.

4.2.1.2. Критерии оценивания

Устный ответ на теоретический вопрос по курсу дисциплины

Оценка «зачтено» ставится, если обучающийся:

обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.

Оценка «не зачтено» ставится, если обучающийся:

обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Формулировки заданий

Вопросы к зачету

1. Проблемы энергосберегающих технологии в производстве.
2. Основные направления рационального энергоиспользования.

3. Федеральные законы и постановления Правительства Российской Федерации по энергосбережению.
4. Методика расчета значений целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
5. Основные понятия и определения метода предельного энергосбережения.
6. Энергосберегающие источники энергии.
7. Энергосберегающие схемы.
8. Энергосберегающие теплотехнические принципы.
9. Интенсивное энергосбережение.
10. Общая постановка задачи интенсивного энергосбережения и методы ее решения.
11. Потенциал резерва интенсивного энергосбережения.
12. Критерии энергетической оптимизации.
13. Концепции интенсивного энергосбережения.
14. Энергосбережение при производстве и распределении тепловой энергии.
15. Рациональное энергоиспользование в системах производства и распределения энергоносителей.
16. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных установках.
17. Энергосбережение при электроснабжении промышленных предприятий.
18. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве.
19. Энергосбережение в системах освещения.
20. Энергосбережение в системах горячего водоснабжения.

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Автоматизация энергетических систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Комплексная автоматизация в энергосбережении : учебное пособие / Р. С. Голов, В. Ю. Теплышев, А. Е. Сорокин, А. А. Шинелёв. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 312 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011982-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044485> . – Режим доступа: по подписке.
2. Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учеб. пособие / А.М. Протасевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 286 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005515-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1013521> . – Режим доступа: по подписке.
3. Крылов, Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод : учебное пособие / Ю. А. Крылов, А. С. Карандаев, В. Н. Медведев. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-1469-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10251> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1507-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/42194> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Ушаков, В. Я. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК: Учебное пособие / Ушаков В.Я., Чубик П.С. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 388 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/701880> . – Режим доступа: по подписке..
2. Сибикин Ю. Д. Технология энергосбережения: Учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум, 2010. - 352 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=400962> - Режим доступа: по подписке.
3. Комков В. А. Тимахова Н. С.. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве: Учеб.пособие / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 320 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=184321> - Режим доступа: по подписке.
4. Колесников, А. И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях: Учебное пособие / А.И. Колесников, М.Н. Федоров, Ю.М. Варфоломеев. - Москва : ИНФРА-М, 2010. - 124 с. (Среднее проф. образование). ISBN 978-5-16-002382-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/201795> . – Режим доступа: по подписке.
5. Энергосберегающие технологии в промышленности: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, С.А. Петрова. - Москва : Форум, 2011. - 272 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-91134-458-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/201749> . – Режим доступа: по подписке.
6. Энергосберегающие технологии в промышленности: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, С.А. Петрова. - М.: Форум, 2011. - 272 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=201749> - Режим доступа: по подписке.

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая
перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям)

Профиль подготовки: Автоматизация энергетических систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office Professional plus 2010

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.