

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Национальный исследовательский
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Биологического института

Д.С. Воробьев

20 23 г

Рабочая программа дисциплины

**Энергетический менеджмент и
основы энергоэффективности**

по направлению подготовки

05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки:

«Экология и управление природопользованием»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.03.02

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А.М. Адам

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-6-Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской
- ПК - 3- Способен реализовать внедрение системы наилучших доступных технологий на предприятии
- ПК – 4 - Способен осуществлять экономическое регулирование природоохранной деятельности организации

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

- ИОПК 6.1 - Разрабатывает и защищает социально-эколого-экономические проекты, направленные на обеспечение и поддержание качества окружающей среды и экологическое благополучие населения.
- ИПК – 3.4 - Анализирует эколого-экономическую эффективность реализации проектов внедрения наилучших доступных технологий
- ИПК-4.1 - Рассчитывает плату за негативное воздействие организации на окружающую среду

2. Задачи освоения дисциплины

- изучение основных положений законодательных и нормативных документов по энергоменеджменту;
- формирование навыков проведения обследования объектов различного назначения с разработкой мероприятий и оформления документации;
- освоение навыков и подходов к выстраиванию оптимального энергобаланса предприятия;
- изучение методологии и практики проведения энергетического аудита;
- освоение методических основ повышения энергоэффективности предприятия.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 3, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам:

Экономика природопользования
Экологический менеджмент

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

– лекции: 4 ч.;

– семинарские занятия: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента 46,55 часов

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Концептуальные основы энергетического менеджмента.

Предпосылки возникновения и теоретические основы становления энергетического менеджмента. Сущность энергетического менеджмента. Связь энергетического и других систем менеджмента предприятия. Принципы и функции энергетического менеджмента. Функции энергетического управления. Факторы, определяющие развитие энергетического менеджмента.

Тема 2. Международные и национальные стандарты в сфере энергетического менеджмента.

Международная организация по стандартизации (ISO): направления деятельности. Эволюция стандартов менеджмента. Стандарты серии ISO 50000 в сфере энергоменеджмента. Разработка и принятие ГОСТ Р ИСО 50001: российский опыт. Британский стандарт BS 8207:1985. Австралийские стандарты AS 3595:1990 и AS 3596:1992. Датский стандарт DS 2403:2001. Ирландский стандарт IS 343:2005. Американские национальные стандарты ANSI/MSE 2000 и ANSI/IEEE 739:1995. Европейский WI CSF 23001:2009 «Energy management systems – Requirements with guidance for use»

Тема 3. Интеграция систем менеджмента: теоретические предпосылки и особенности применения.

Основные стратегии использования стандартов серии ISO 50000: потенциальные экономические преимущества и возможности. Объективная оценка стандартных подходов к построению систем энергоменеджмента. Основные проблемы и недостатки систем энергоменеджмента. Многообразие фактически применяемых моделей. Факторы, стимулирующие внедрение энергоменеджмента.. Модели энергоменеджмента., выходящие за пределы требований международных стандартов. Интегрированные системы менеджмента (ИСМ): виды и специфика. Сходства и различия систем управления. Пирамида интегрированной системы менеджмента. Факторы, которые могут

способствовать или препятствовать интеграции. Уровни интеграции.

Тема 4. Корпоративный энергоменеджмент.: характеристика подходов.

Предмет изучения корпоративного энергоменеджмента. Принципы практически применяемых моделей энергоменеджмента. Требование устойчивого развития в системе КЭМ. Теория стейк-холдеров и обоснование целей предприятия. Сбалансированная балльная система. Реализация принципа циркулярности. Особенности применения принципа кооперирования. Принцип учета и управления рисками в энергоменеджменте..

Политика рационального энергопользования, энергосбережения и экологической безопасности жизнедеятельности в корпоративном энергоменеджменте.

Тема 5. Разработка энергетической стратегии предприятия.

Определение энергетической политики согласно стандартам в сфере энергоменеджмента. Роль, задачи и функции высшего руководства в разработке энергетической энергетической политики. Основные положения и подходы к формированию энергетической политики. Внешние и внутренние факторы обоснования энергетической энергетической политики. Организационное оформление энергетической политики. Место и роль энергетической политики в системе энергоменеджмента. Объективные критерии подтверждения энергополитики.

Тема 6. Формы включения энергетических аспектов в модели энергетического менеджмента организации.

Определение «энергоаспекта» и «значимого энергоаспекта» в соответствии со стандартом ISO 50001. Рекомендации по выделению энергетических аспектов. Прямые и косвенные энергоаспекты: характеристика и охват сфер деятельности.

Подходы к выявлению энергоаспектов. Применение экспертных оценок. Последовательность действий и объективные трудности при выявлении энергоаспектов. Процедура идентификации энергетических аспектов. Содержание регистра энергетических аспектов.

Тема 7. Подготовка и внедрение системы энергетического менеджмента.

Этапы подготовки к внедрению системы энергетического менеджмента. Роль высшего руководства и консультантов в подготовке и принятии решения о внедрении. Проведение координационного совещания: состав участников и круг решаемых вопросов. Определение целей и масштаба внедрения системы энергетического менеджмента. Область охвата системы энергетического менеджмента. Оценка необходимой консультационной поддержки. Категории консалтинговых компаний и критерии отбора консультантов. Оценка исходной ситуации для внедрения системы энергетического менеджмента. Требования стандартов к проведению оценки исходной ситуации. Последовательность действий при проведении оценки исходной ситуации. Оценка целесообразности и принятие окончательного решения о внедрении системы энергетического менеджмента

Тема 8. Порядок создания интегрированной системы менеджмента (ИСМ).

Подходы к интеграции моделей ИСМ. Применение сбалансированной системы показателей (ССП). Направления возможного интегрирования элементов и процедур систем менеджмента. Организация работ по созданию ИСМ. Проектирование ИСМ. Документирование ИСМ. Внедрение ИСМ. Основные действия при разработке и внедрении ИСМ. Подготовка к сертификации ИСМ. Достоинства ИСМ. Сертификат на Интегрированную Систему Менеджмента.

Тема 9. Оценка результативности и внутренний аудит системы энергоменеджмента.

Требования стандартов и оценка результативности: сущность, критерии и показатели. Выявление несоответствий: сущность и причины. План действий в отношении выявленных несоответствий. Процедуры принятия предупреждающих и корректирующих действий.

Внутренний аудит системы энергоменеджмента: цели, задачи, особенности проведения. Критерии и область охвата аудита. Характеристики внутреннего аудита с учетом требований стандартов. Требования, предъявляемые к аудиторам.

Стандартные критерии анализа состояния системы энергоменеджмента. Анализ системы энергоменеджмента со стороны руководства: цели, характеристика и формы проведения.

Тема 10. Методологические особенности проведения энергоаудита.

Цели аудита. Сбор информации. Системы распределения энергии на предприятии. Определение количества потребляемой энергии. Анализ данных. Организация работ по обследованию промышленных предприятий и организаций.

Методики проведения энергоаудита промышленных предприятий (по отраслям). Инвентаризация и паспортизация систем энергоснабжения промышленного предприятия. Разработка предложений и технических решений по внедрению энергосберегающих мероприятий и технологий. Технико-экономическая оценка эффективности проведения работ по энергоаудита.

Тема 11. Нормативно – правовая база энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Общие сведения и структура нормативно-правовой и нормативно-технической базы энергосбережения в Российской Федерации.

Нормативная база энергосбережения Правительства и Госэнергонадзора Российской Федерации. Нормативная база энергосбережения органов власти и управления регионального уровня. Учет требований законодательства в оценке и регулировании энергоменеджмента.

Тема 12. Сертификация системы энергоменеджмента по требованиям стандарта ISO 50001.

Энергосертификация: сущность, цели, объекты. Орган по сертификации. Аккредитация организаций. Мотивация хозяйствующих субъектов к энергетической сертификации. Демонстрация соответствий. Органы по сертификации: классификация, оценка выбора, особенности взаимодействия. Сертификация систем менеджмента и инспекционные проверки. Цикл сертификации. Процесс ре - сертификации и ее поддержание. Факторы,

определяющие эффективность процедуры сертификации. Проведение процедуры энерго сертификации. Выявление несоответствий. Сертификационный аудит. Внеплановые проверки. Информация о сертификации.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, деловых игр по темам, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в третьем семестре проводится в письменной форме в виде теста, пример вопросов которого приводится ниже. В тесте 30 вопросов. Тестовые вопросы прямого и обратного порядка.

Пример вопросов теста по тематическим блокам:

1. Понятие, основные принципы и методы энергетического менеджмента.
2. Сферы применения энергоменеджмента и программы действий.
3. Этапы внедрения систем энергоменеджмента.
4. Особенности проведения энергоаудит.
5. Оценка эффективного выбора центров энергопотребления.

«Зачтено» – полное понимание ситуации, чёткое и аргументированное обоснование предлагаемого решения, знает понятия и основные термины, понимает специфику применения законов и нормативно-методических документов в профессиональной деятельности. Допускается частичная аргументация и неполное использование нормативно-правовой базы и специальной терминологии.

«Не зачтено» – нет чёткого понимания или отсутствие понимания ситуации, ошибки в аргументации предлагаемых решений, не знает и не использует нормативно-правовую документацию и специальную терминологию.

Результаты зачета определяются по степени выявления правильных ответов из представленного теста. Их должно быть не менее 50% от объема тестового задания.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=19509>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, выставленные в электронном университете «Moodle» в виде заданий и банка рефератов.

с) Методические указания и инструкции по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. ФЗ РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.02 № 7'ФЗ.
2. Энергобаланс промышленного предприятия. Общие положения. ГОСТ 27322-87. -М.: Издательство стандартов, 1987.
3. Правила учёта тепловой энергии и теплоносителя / П-683. Главгосэнергонадзор - М.: Издательство МЭИ, 1995 г.
4. Правила эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей и Правила техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей / Минтопэнерго России. Госэнергонадзор. - М.: Энергоатомиздат, 1992 г.
5. Методика определения нормативов потребления жилищно-коммунальных услуг. Утверждена приказом Комитета Российской Федерации по муниципальному хозяйству от 22. 11. 93 №60. - М.: Институт экономики ЖКХ, 1993 г.
6. Внедрение систем энергоменеджмента. Пособие. Проект энергосбережения для города Москвы программы ТАСИС для курсов АО «ВТИ» по энергоменеджменту. Том 1, Том 2. - М.: ИСАЕН, 1995 г.
7. Методические указания по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку тепла отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий. - М.: Сектор НТИ АКХ. 1994.

б) дополнительная и справочная литература:

8. СНиП 2. 04. 01-85. Внутренний водопровод и канализация зданий / Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
9. СНиП 2. 04. 07-87*. Тепловые сети / Минстрой России. - М.: ГП ЦПП, 1994.
- 10.СНиП 2. 04. 05-91*. Отопление, вентиляция и кондиционирование/ Минстрой России. - М.: ГП ЦПП, 1998.
- 11.Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей: Справочник / В. И. Манюк, Я. И. Каплинский, Э. Б. Хиж и др. - 3-е издание, переработанное и дополненное. - М.: Стройиздат, 1988.
- 12.Эксплуатация тепловых пунктов и систем теплоснабжения. Справочник / В. П. Витальев, В. Б. Николаев и др. - М.: Стройиздат, 1988.
- 13.Исакович Г. А., Слудский Ю. Б. Экономия топливно-энергетических ресурсов в строительстве. -М.: Стройиздат, 1988.
- 14.Организация и управление коммунальным теплоэнергетическим хозяйством / С. И. Иванов, М. Б. Иванов , А. А. Ахтырский, Э. Б. Хиж. - М.: Стройиздат, 1986.
- 15.Примеры расчёта по организации и управлению эксплуатацией зданий: Учебное пособие для вузов. / Л. Ф. Шубин, О. В. Датюк, Ю. В. Кононович и др. - М.: Стройиздат, 1991.

16. Стогней В. Г., Крук А. Т. Экономия энергетических ресурсов на промышленных предприятиях. - М.: Энергоатомиздат, 1991.
17. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции, кондиционирования воздуха: Справочное пособие / Л. Д. Богуславский, В. И. Ливчак, В. П. Титов и др.; под ред. Л. Д. Богуславского. - М.: Стройиздат, 1990.
18. Хохлявин С.А. Интеграцию систем менеджмента за рубежом облегчают национальные стандарты и практика // Стандарты и качество. – 2007 г. – № 7. – С. 62 – 64.
19. Алан Бриден. Привлечение международных стандартов к деятельности по поиску рационального подхода к использованию энергии // Мир стандартов. – 2007 г. – № 1 (12). – С. 70 – 71.
20. Похабов В.И., Клевзович В.И., Ворфоломеев В.В. Энергетический менеджмент на промышленных предприятиях. Минск: Технопринт, 2002 г. – с. 176.
22. Гительман Л.Д., Ратников В.Е. Безрисковый энергоменеджмент. Промышленное предприятие на рынке электроэнергии. – М.: Дело, 2004 г. – с. 168.
23. Андрижиевский А.А., Володин В.И. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб. пособие для студентов. 20е изд., испр. – Минск: Высшая школа, 2005 г. – с. 294

в) ресурсы сети Интернет:

- <http://www.ecoline.ru/mc/legis/region> **Экологическое законодательство субъектов РФ.** Региональные законы, постановления и решения в сфере охраны окружающей среды.
- <http://webcenter.ru/~ecojuris> **Институт эколого-правовых проблем «Экоюрис».** Сбор и систематизация российского природоохранного законодательства, экспертиза нормативных правовых актов, защита прав граждан на благоприятную окружающую среду.
- <http://www.ecolex.org> **Environmental Law Information.** Доступ к информации по законодательству в сфере охраны окружающей среды. Базы данных по международным конвенциям и многосторонним договорам (более 480) и др.

13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
 - Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
 - публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
- б) информационные справочные системы:
 - Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
 - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
 - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных (*при наличии*):

- Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>
- Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) – <https://www.fedstat.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Гатилова Алла Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры ЭП и ЭИ БИ НИ ТГУ.