

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета экономики, менеджмента и
информационных технологий
Баркалов С.А.
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Энергоменеджмент»

Направление подготовки 27.03.02 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Профиль «Энергетический менеджмент в строительстве и промышленности»

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 6 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2020

Автор программы

 /Полуказов А.В./

Заведующий кафедрой
Систем управления и
информационных
технологий в строительстве

 /Десятикова Е.Н./

Руководитель ОПОП

 /Поцбнева И.В./

Воронеж 2021

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины

Цель дисциплины дать будущим специалистам теоретические основы и практические рекомендации роли и месту инновационных, организационных, технологических и технических разработок в области энергоэффективности и энергосбережения.

1.2 Задачи освоения дисциплины

К задачам изучения дисциплины относятся:

- освоение технологий, обеспечивающих снижение энергозатрат на производстве, в учреждениях образования и науки и повседневной жизни;
- изучение лучших мировых и отечественных практик энергосбережения и повышения энергоэффективности строительства и промышленности;
- вовлечение студентов в сферу инноваций и передовых решений в области энергосбережения и энергоэффективности;
- выявление инновационных организационных, технологических и технических разработок в области энергоэффективности и энергосбережения;
- развитие творческой деятельности студентов и аспирантов по созданию интеллектуальной собственности.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Энергоменеджмент» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Энергоменеджмент» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - способностью применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества

ПК-10 - способностью участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	Знать - способы применения проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества
	Уметь - применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества
	Владеть - способностью применять проблемно-ориентированные

	методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества
ПК-10	Знать - принципы участия в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества
	Уметь - проводить корректирующие и превентивные мероприятия, направленные на улучшение качества
	Владеть - способностью участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Энергоменеджмент» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	180 5	180 5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	164	164
Часы на контроль	4	4

Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	180 5	180 5

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в дисциплину	Назначение энергоменеджмента. Энергоменеджмент как часть стратегии предприятия. Базовые документы системы энергетического менеджмента. Сертификация СЭМ.	4	6	4	18	32
2	Внедрение СЭМ на предприятии	Мировой опыт. Уроки российских внедрений. Принципы СЭМ. Цикличность. Процессный подход. Управление рисками	4	6	4	18	32
3	Алгоритм функционирования системы в цикле деминга	Внешняя среда и ожидания стейкхолдеров (контекст организации). Неадекватные подходы. Адекватные подходы. Стейкхолдеры. Роль высшего руководства (лидерство). Энергополитика. Типичные недостатки энергополитик предприятий. Обязанности, ответственность и полномочия. Анализ со стороны высшего руководства. Планирование в энергоменеджменте	4	6	4	18	32
4	Технические особенности СЭМ	Энергетический анализ. Выбор значимых энергопотребителей. Определение влияющих факторов. Постановка целей и задач и выбор показателей. Определение базовой линии (базового энергетического уровня). Планирование сбора энергетических данных. Энергоанализ на основе регрессионных моделей. Каталог возможностей и программа мероприятий	2	6	2	18	28
5	Поддержка системы энергоменеджмента	Ресурсы. Осведомленность. Компетентность. Документирование. Коммуникации (обмен информацией). Распространение информации о результативности. Препятствия достижения успеха. Функционирование (эксплуатация) системы. Мониторинг (оценка результативности). Признаки неэффективности подходов организации. Признаки эффективности подходов организации. Внесение корректировок (улучшения)	2	6	2	18	28
6	Изучение нормативной документации	ГОСТ Р 57913-2017 (ИСО 50015:2014) Системы энергетического менеджмента. ISO 9001:2015 Системы менеджмента качества	2	6	2	18	28

Итого	18	36	18	108	180
--------------	-----------	-----------	-----------	------------	------------

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение в дисциплину	Назначение энергоменеджмента. Энергоменеджмент как часть стратегии предприятия. Базовые документы системы энергетического менеджмента. Сертификация СЭМ.	2	-	2	26	30
2	Внедрение СЭМ на предприятии	Мировой опыт. Уроки российских внедрений. Принципы СЭМ. Цикличность. Процессный подход. Управление рисками	2	-	2	26	30
3	Алгоритм функционирования системы в цикле деминга	Внешняя среда и ожидания стейкхолдеров (контекст организации). Неадекватные подходы. Адекватные подходы. Стейкхолдеры. Роль высшего руководства (лидерство). Энергополитика. Типичные недостатки энергополитик предприятий. Обязанности, ответственность и полномочия. Анализ со стороны высшего руководства. Планирование в энергоменеджменте	-	-	-	28	28
4	Технические особенности СЭМ	Энергетический анализ. Выбор значимых энергопотребителей. Определение влияющих факторов. Постановка целей и задач и выбор показателей. Определение базовой линии (базового энергетического уровня). Планирование сбора энергетических данных. Энергоанализ на основе регрессионных моделей. Каталог возможностей и программа мероприятий	-	-	-	28	28
5	Поддержка системы энергоменеджмента	Ресурсы. Осведомленность. Компетентность Документирование. Коммуникации (обмен информацией). Распространение информации о результативности. Препятствия достижения успеха Функционирование (эксплуатация) системы. Мониторинг (оценка результативности). Признаки неэффективности подходов организации. Признаки эффективности подходов организации. Внесение корректировок (улучшения)	-	2	-	28	30
6	Изучение нормативной документации	ГОСТ Р 57913-2017 (ИСО 50015:2014) Системы энергетического менеджмента. ISO 9001:2015 Системы менеджмента качества	-	2	-	28	30
Итого			4	4	4	164	176

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1 Исследование влияния длины линии электропередачи на величину потерь электрической энергии в распределительной сети

Лабораторная работа №2. Исследование влияния напряжения линии электропередачи на величину потерь электрической энергии в распределительной сети

тельной сети

Лабораторная работа №3 Исследование влияния характера нагрузки линии электропередачи на величину потерь электрической энергии в распределительной сети

Лабораторная работа №4 Снижение потерь электрической энергии в радиальной распределительной сети с помощью продольной емкостной компенсации

Лабораторная работа №5 Снижение потерь электрической энергии в радиальной распределительной сети с помощью поперечной емкостной компенсации

Лабораторная работа №6 Использование систем учета энергоносителей для создания технической базы энергоменеджмента

Лабораторная работа №7 Моделирование возможностей энергосбережения при внедрении инфракрасного отопления

Лабораторная работа №8 Моделирование возможностей энергосбережения при внедрении установок когенерации

Лабораторная работа №9 Энергоаудит в системах автоматизированного электропривода

Лабораторная работа №10 Методика расчета экономии электроэнергии в действующих электроустановках помещений при проведении энергетического аудита

5.3 Перечень практических работ

Тема 1. Наружные и внутренние электромеханические системы. Система регулирования скорости вращения двухфазного асинхронного двигателя практическое занятие.

Тема 2. Электрические устройства электромеханических систем. Исследование маломощной электромеханической следящей системы.

Тема 3. Резервные электромеханические системы. Исследование маломощной электромеханической следящей системы.

Тема 4. Электромеханические системы и электросбережение. Исследование системы прямого цифрового управления.

Тема 5. Тепловой насос как эффективный фактор электромеханической системы. Пример использования теплонаносной системы для горячего водоснабжения жилого дома метод конкретной ситуации (кейс-метод). Исследование системы прямого цифрового управления с датчиком типа ЛИР-20 II этап практическое занятие.

Тема 6. Приборы контроля и учета энергоресурсов и электрической энергии. Определение и устранение неисправностей автоматизированных электроприводов практическое занятие.

Тема 7. Энергетика и окружающая среда. Экологические проблемы ядерной энергетики. Некоторые пути решения проблем современной энергетики круглый стол; Наладка и испытание схем учета электрической энергии кейс-метод.

Тема 8. Экономика энергетики и электросбережения. Расчет и выбор

аппаратов защиты и линий электроснабжения интерактивное обучение с компьютером.

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	знать - способы применения проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть - способностью применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-10	знать - принципы участия в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - проводить корректирующие и превентивные мероприятия, направленные на улучшение качества	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть - способностью участвовать в про-	Активная работа на практических занятиях,	Выполнение работ в срок, преду-	Невыполнение работ в срок,

	ведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества	отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	смотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
--	---	---	---------------------------------	--------------------------------------

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	знать - способы применения проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь - применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть - способностью применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-10	знать - принципы участия в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь - проводить корректирующие и превентивные мероприятия, направленные на улучшение качества	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть - способностью участвовать в проведении корректирую-	Решение прикладных задач в кон-	Задачи решены в полном	Продемонстрирован верный	Продемонстрирован верный ход ре-	Задачи не решены

	щих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества	кретной предметной области	объеме и получены верные ответы	ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	шения в большинстве задач	
--	--	----------------------------	---------------------------------	--	---------------------------	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. К возобновляемым источникам энергии относятся
 - а) энергия солнца, земли, ветра
 - б) энергия рек, морей, океанов
 - в) энергия ядерного топлива
 - г) энергия сжигаемого торфа, угля, горючих сланцев
 - д) энергия сжигаемой древесины
2. В состав ЕЭС РФ входят следующее число объединенных энергетических систем
 - а) 4
 - б) 5
 - в) 6
 - г) 7
 - д) 8
3. К традиционным в отношении источника энергии относят следующие типы электростанций
 - а) тепловые
 - б) геотермальные
 - в) ветровые
 - г) гидравлические
 - д) атомные
4. Электрическая энергия, вырабатываемая электростанциями, имеет размерность
 - а) кВт, МВт
 - б) кДж, МДж
 - в) кВА, МВА
 - г) кВт *час, МВт*час
 - д) кВА *час, МВА *час
5. По конструктивному исполнению различают следующие линии электропередачи
 - а) алюминиевые
 - б) медные
 - в) смешанные
 - г) воздушные
 - д) кабельные
6. При системах глубоких вводов напряжения внешнего электроснабжения предприятий имеют значения (кВ)

- a) 6
 - b) 10
 - c) 330
 - d) 110
 - e) 220
7. По характеру нагрузок различают
- a) потребителей электроэнергии постоянного тока
 - b) потребителей электроэнергии переменного тока
 - c) потребителей активной и реактивной мощности
 - d) потребителей промышленной сферы
 - e) потребителей коммунальной сферы
8. Наибольшую относительную нагрузку энергосистем в структуре суточного потребления электроэнергии дают
- a) односменные предприятия
 - b) двухсменные предприятия
 - c) трехсменные предприятия
 - d) одно- и двухсменные предприятия в равной мере
 - e) электрический транспорт
9. К органическим видам топлив относят
- a) горючие сланцы
 - b) горючие газы
 - c) нефть
 - d) углерод
 - e) древесина
10. К самым молодым видам твердых топлив относятся
- a) бурые угли
 - b) антрациты
 - c) каменные угли
 - d) торф
 - e) горючие сланцы

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Что такое энергоэффективность?
- ☒ Снижение потребляемой энергии за счет снижения производственных мощностей.
 - ☐ Снижение потребляемой энергии и ресурсов за счет использования нового и более продуктивного оборудования.
 - ☐ Повышение уровня энергообеспеченности предприятия.
 - ☐ Снижение расхода топливно-энергетических ресурсов в процессе производства.
2. Что относится к наиболее распространенным источникам теплоснабжения?
- ☐ Гидроэлектрические станции

- Ветроустановки
- Атомные станции
- ТЭЦ и котельные

3. Энергетический ресурс – это:

- носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии)
- носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности
- вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии).
- первичное топливо (газ, нефть, каменный уголь)

4. Возобновляемый энергетический ресурс – это:

- энергоресурс природного происхождения
- энергия, образующаяся в результате переработки или преобразования различных видов топлива
- ресурс, запас которого непрерывно возобновляется природой
- ресурс, образующийся без участия топлива

5. Энергосбережение – это:

- реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг)
- отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции
- сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности
- использование всех видов энергии экономически оправданными, прогрессивными способами при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении законодательства

6. Производимые на территории Российской Федерации, импортируемые в Российскую Федерацию для оборота на территории Российской Федерации товары (в том числе из числа бытовых энергопотребляющих устройств) должны содержать информацию о классе их энергетической эффективности в:

- технической документации, прилагаемой к этим товарам
- в их маркировке

- ☐ на их этикетках
- ☐ всеми указанными способами

Т 7. Требования энергетической эффективности не распространяются на:

- ☐ культовые здания, строения, сооружения
- ☐ временные постройки, срок службы которых составляет менее чем два года
- ☐ отдельно стоящие здания, строения, сооружения, общая площадь которых составляет менее чем пятьдесят квадратных метров
- ☐ все перечисленное

8. Нормативы потребления тепла рассчитываются (в жилых зданиях):

- ☐ на 1 кв. метр
- ☐ на 1 человека
- ☐ на 1 куб. метр
- ☐ на 1 помещение

9. Нормативы потребления электроэнергии (в жилых зданиях) 1. Отметьте неверное утверждение.

- ☐ Условное топливо используется для сравнения видов топлива между собой
- ☐ Основная характеристика топлива – удельная теплота сгорания (теплотворная способность)
- ☐ Теплотворная способность измеряется в Дж/(моль·К)
- ☐ Теплотворная способность 1 кг каменного угля больше, чем у березовых дров

10. Энергосберегающая политика – это:

- ☐ правовое, организационное и финансово-экономическое регулирование деятельности в области энергосбережения
- ☐ реализация демонстрационных проектов высокой энергетической эффективности
- ☐ обеспечение безопасного состояния окружающей среды
- ☐ повышение уровня обеспечения республики местными энергоресурсами

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Отметьте неверное утверждение.

- ☐ Условное топливо используется для сравнения видов топлива между собой
- ☐ Основная характеристика топлива – удельная теплота сгорания (теплотворная способность)

- ☐ Теплотворная способность измеряется в Дж/(моль·К)
- ☐ Теплотворная способность 1 кг каменного угля больше, чем у березовых дров

2. Потери тепла в традиционном доме минимальны через

- ☐ крышу
- ☐ пол
- ☐ окна
- ☐ стены

3. К основным путям повышения энергоэффективности в области теплоснабжения не относятся:

- ☐ комплексное применение теплоизоляции для наружных ограждающих конструкций
- ☐ использование радиаторов отопления с автоматической регуляцией и систем вентиляции с функции рекуперации тепла
- ☐ снижение потерь на этапе выработки и транспортировки тепла
- ☐ использование автономных источников теплоснабжения

4. Удельная отопительная характеристика здания не зависит от:

- ☐ назначения здания
- ☐ объема здания
- ☐ тепловых потерь через ограждающие конструкции
- ☐ длительности отопительного периода

5. В объем здания для расчета отопительной и вентиляционной нагрузки не включается:

- ☐ чердак
- ☐ неотапливаемый подвал
- ☐ отапливаемый подвал
- ☐ цокольный этаж

6. При определении количества электроэнергии на привод оборудования вам не понадобится:

- ☐ номинальная мощность двигателя
- ☐ полезное время работы
- ☐ коэффициент использования мощности электрооборудования
- ☐ класс энергоэффективности оборудования

7. К основным показателям, определяемым на узле учета тепловой энергии источника теплоты, не относятся:

- ☐ масса (объем) теплоносителя
- ☐ среднечасовая и среднесуточная температура теплоносителя

- ☐ теплоемкость теплоносителя
 - ☐ среднечасовое давление теплоносителя
8. Годовое потребление энергии предприятием складывается из:
- ☐ расхода условного топлива на технологический процесс
 - ☐ расхода условного топлива на производство тепловой и электрической энергии
 - ☐ потребления электроэнергии из энергосистемы
 - ☐ всего вышеперечисленного
9. Для составления баланса энергопотребления предприятия не рассчитывают:
- ☐ расход электро- и тепловой энергии
 - ☐ приход электро- и тепловой энергии
 - ☐ расход энергии на технологические нужды
 - ☐ строительный объем зданий предприятия
10. Какие энергоресурсы обходятся дороже всего (в России)?
- ☐ Водоснабжение
 - ☐ Тепловая энергия
 - ☐ вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии).

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Какова роль выбросов CO₂ в изменении климата планеты?
2. Назовите три антропогенные источника парниковых газов. Какой из них наиболее критичен в современных условиях?
3. Что такое «Киотский протокол»? Какую роль он играет в снижении экологической нагрузки энергетики?
4. Какие перспективы имеет Киотский протокол?
5. За счет использования каких рыночных механизмов могут быть реализованы положения Киотского протокола?
6. Что представляют собой проекты совместного осуществления?
7. Каким образом осуществляется международная торговля квотами на выброс?
8. Какие сценарные прогнозы представляет Международное энергетическое агентство?
9. Каково назначение глобальной модели перспективных энергетических технологий МЭА?
10. В чем состоит сущность базового сценария энергетического развития?

11. Каковы ожидания от реализации сценария ускоренного развития технологий?

12. В каких технологических направлениях развития может быть реализован сценарий «Технология плюс»?

13. Дайте оценку перспектив развития России в повышении энергоэффективности.

14. Назовите перспективные технологии снижения выбросов парниковых газов в энергетике. Какие из них наиболее актуальны для России?

15. Что подразумевает под собой термин «устойчивая энергетика»?

16. Какова роль систем энергоменеджмента в достижении целей устойчивой энергетике?

17. На чем основывается европейский подход к формированию систем энергоменеджмента?

18. Обоснуйте особенности американского подхода к созданию систем энергоменеджмента.

19. Назовите разделы стандарта ISO 50001. В чем их сходство и различие с другими стандартами ISO на системы менеджмента?

20. Почему возникла необходимость принятия ISO 50001, если есть стандарт ISO 14001

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение в дисциплину	ПК-4, ПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Внедрение СЭМ на предприятии	ПК-4, ПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому

			проекту....
3	Алгоритм функционирования системы в цикле деминга	ПК-4, ПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Технические особенности СЭМ	ПК-4, ПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Поддержка системы энергоменеджмента	ПК-4, ПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Изучение нормативной документации	ПК-4, ПК-10	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Баранов А.В. Энергосбережение и энергоэффективность [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Баранов А.В., Зарандия Ж.А.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический

университет, ЭБС АСВ, 2017.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85987.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Буянов В.И. Термографический контроль энергоэффективности зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буянов В.И., Попов Б.А.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 59 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59136.html>.— ЭБС «IPRbooks»;

3. Энергоэффективность зданий [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 155 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30274.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература:

1. ГОСТ Р 57913-2017 (ИСО 50015:2014) Системы энергетического менеджмента;

2. ISO 9001:2015 Системы менеджмента качества.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

www.iprbookshop.ru;

<http://window.edu.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Аудитория 1317

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья).

Стенд БИС – 5 шт.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Энергоменеджмент» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.