

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Энергосбережение и энергосберегающие технологии Б1.В.ОД.4

Направление подготовки: 16.03.03 - Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Профиль подготовки: Холодильная техника и системы жизнеобеспечения

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

**Автор(ы):** Самигуллин А.Д.

**Рецензент(ы):** Галиакбаров А.Т.

### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Исрафилов И. Х.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Набережные Челны  
2018

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Самигуллин А.Д. (Кафедра высокоэнергетических процессов и агрегатов, Отделение информационных технологий и энергетических систем), ADSamigullin@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам
ПК-13	способностью выполнять расчетно-экспериментальные работы по многовариантному анализу характеристик конкретных низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-8	готовностью участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- принципы использования природных ресурсов, энергии и материалов.
- правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения ресурсо-сбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ.

Должен уметь:

- умеет применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машин, приводов, систем, различных комплексов, машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, умение применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении.
- умеет применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, умеет применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении.

Должен владеть:

- проблематикой энергосбережения, методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетике, промышленности и ЖКХ, методами оценки экологических преимуществ и эффективности внедрения типовых мероприятий и энергосберегающих технологий;
- проблематикой применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, водородных и электрохимических систем в объеме, достаточном для практического участия в их освоении.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания на практике.

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 16.03.03 "Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения (Холодильная техника и системы жизнеобеспечения)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

### 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 - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

### 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 энергосбережения.	4	5	0	4	9
2.	Тема 2. Экономические и экологические требования к энергогенерирующим материалам	4	4	0	5	9
3.	Тема 3. Средства контроля энергетических ресурсов	4	5	0	5	9
4.	Тема 4. Типовые мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.	4	4	0	4	9
	Итого		18	0	18	36

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Основы энергосбережения.

Тема 1. Основы энергосбережения.

Лекция

Занятие 1. Актуальность, основные понятия и определения в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности. Новые перспективные способы транспортировки энергии

Практические занятия (2 ч.)

Занятие 1. Теплотехнический и влажностный расчёт наружных ограждающих конструкций. Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций. Проверка отсутствия конденсации водяных паров на внутренней поверхности наружного ограждения. Расчёт основных тепловых потерь через ограждающие конструкции здания. Расчёт теплотерь через наружные стены. Расчёт теплотерь через полы. Расчёт теплотерь через окна. Расчёт теплотерь через наружные две-ри. Расчёт теплотерь через чердачное перекрытие

##### Тема 2. Экономические и экологические требования к энергогенерирующим материалам

Тема 2. Экономические и экологические требования к энергогенерирующим материалам

Лекция

Экономические и экологические требования к энергогенерирующим материалам

Практические занятия

Занятие 1. Расчёт дополнительных потерь тепла

Добавочные потери тепла на ориентацию сторон света

Добавочные потери тепла на открывание наружных дверей

Добавочные потери тепла на наличие двух и более наружных стен

Добавочные потери на высоту помещений

Расход теплоты на нагревание инфильтрующегося воздуха через ограждающие конструкции помещений. Расчёт теплопотуплений. Уравнение теплового баланса здания

### **Тема 3. Средства контроля энергетических ресурсов**

Тема 3. Средства контроля энергетических ресурсов

Лекция (0,5 ч.)

Функции, классификация, требования к техническим средствам контроля энергетических ресурсов для мониторинга энергетической эффективности.

Практические занятия

Занятие 1. Определение площади поверхности и числа отопительных приборов.

### **Тема 4. Типовые мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.**

Тема 4. Типовые мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Лекция

Занятие 1. Мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в системах электроснабжения и электропотребления, теплоснабжения, водопотребления и вентиляции.

Лабораторные занятия (4 ч.)

Занятие 1. Методика определения объема текущего потребления предприятием всех энерго-ресурсов и затрат на них. Техничко-экономическое обоснование использования светодиодного освещения взамен люминесцентных и ламп накаливания.

Занятие 2. Определения качественного и количественного состава смесей газов с помощью газоанализатора, Измерение воздухопроницаемости ограждающих конструкций.

### **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 (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. ♦ 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Научная библиотека КФУ им. Н. И. Лобачевского -

<http://vufind.kpfu.ru/opac/Record/dspace-kpfu-net-116289/Description#tabnav>

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 4</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Контрольная работа	ПК-3 , ПК-13 , ОПК-1 , ПК-8	1. Основы энергосбережения. 2. Экономические и экологические требования к энергогенерирующим материалам 3. Средства контроля энергетических ресурсов 4. Типовые мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.
	<b>Экзамен</b>		

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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 4</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	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.	

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Семестр 4**

#### **Текущий контроль**

##### **1. Контрольная работа**

Темы 1, 2, 3, 4

Выполнить укрупненный расчет теплопотерь зданий и подбор отопительных приборов без гидравлического расчета в соответствии вариантом задания. Графическая часть не требуется.

Студентам предоставляется 25 вариантов задний.

Задание на контрольную работу по данной ссылке:

[https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F\\_592918190/Varianty\\_zadaniy.pdf](https://shelly.kpfu.ru/pls/student/docs/F_592918190/Varianty_zadaniy.pdf)

##### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Энергосбережение это -

1. Показатель энергоэффективности, характеризующий величину потребления электро-энергии на единицу выпускаемой продукции за расчетный период
2. Реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при со-хранении соответствующего полезного эффекта от их использования.
3. Объем полезного производства продукции, полученной в расчете на единицу ТЭР, ис-пользованных оборудованием или технологическим процессом в процессе производства.

2. Энергетический аудит это ?

1. технико-экономическое инспектирование систем энергогенерирования, энергораспре-деления и энергопотребления предприятия с целью определения возможностей экономии затрат на потребляемые ТЭР, разработки технических, организационных, экономических мероприятий
2. процесс уменьшения энергопотребления за счет повышения эффектив-ности использо-вания энергии
3. измерение, регистрация параметров, необходимых для оценки энергопотребления, с помощью стационарных и переносных средств измерений

3. Теплотворная способность тонны условного топлива...

1. 9500 ккал/кг
2. 7000 ккал/кг
3. 700 ккал/кг
4. 1263 ккал/кг

4. К возобновляемым источникам энергии относятся?

1. энергия солнца
2. природный газ
3. геотермальная энергия
4. мазут

5. Технические мероприятия по энергосбережению в системе освещения

1. Чистка светильников и очистка стекол световых проемов
2. Окраска помещений в светлые тона
3. Своевременная замена перегоревших ламп
4. Использование современных светильников

6. Для устранения значительных потерь тепловой энергии в системе отопления зда-ний предлагаются следующие мероприятия:

1. Установка индивидуальных автоматических регуляторов на батареях отопления и теплопотребляющих приборах
2. Применение двойного и тройного остекления оконного проема.
3. Устранение утечек в системе водоснабжения
4. Замена ламп накаливания на энергосберегающие
7. Основным элементом систем водоснабжения и водоотведения является

1. Трубопроводы
2. Насосы
3. Смесители

1. Что относят к традиционным источникам энергии?

1. Энергия твердого топлива
2. Атомная энергия
3. Энергия потока воды
4. Все перечисленное

2. На какой вид энергии предприятие несет наибольшие затраты?

1. тепловая энергия
2. электрическая энергия

### 3. водоснабжение

3. Какие лампы являются ртутьсодержащими, т.е. представляют определенную угрозу экологической безопасности?

1. Металлогалогенные
2. люминесцентные
3. Светодиодные
4. Лампа накаливания

4. Основным мероприятием, обеспечивающим энергоэффективные режимы работы насосных установок, является применение...

1. частотно-регулируемого электропривода
2. маломощных электродвигателей
3. пуско-наладочных работ
4. теплоизолирующих покрытий

5. Энергосберегающие мероприятия в системе водоснабжения и водоотведения:

1. Установка современных приборов учета водопотребления с АСКУЭ
2. Установка пластиковых окон
3. Замена износившихся трубопроводов и труб
4. Устранение утечек

6. Проведение энергетических обследований предприятий и организаций РФ должно проводиться в соответствии с требованием?

1. Федерального Закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"
2. Постановление Правительства РФ от 02.05.2012 N 419 "О внесении изменений в Правила предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов РФ на реализацию региональных программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности"
3. Приказ Минэнерго Российской Федерации "Об оперативном управлении государственной программой "Энергосбережение и повышение энергоэффективности на период до 2020 года "

7. Задачами энергоаудита являются...

1. оценка фактического состояния энергоиспользования на предприятии, выявление причин возникновения и определение значений потерь топливно-энергетических ресурсов
2. создание правовых основ энергосбережения
3. разработка плана мероприятий, направленных на снижение потерь топливно-энергетических ресурсов
4. создание условий для привлечения инвестиций и технологий для осуществления энергосберегающих мероприятий

8. Первый этап энергоаудита?

1. расчет энергетических потоков
2. расчет энергопотребления и затрат
3. представление результатов

9. Энергоемкость валового внутреннего продукта во сколько раз выше чем в США?

1. 2,5
2. 5
3. 1,25
4. 6

10. В настоящее время энергозатраты в себестоимости продукции составляют в сред-нем: в промышленности

1. 45%
2. 18%
3. 33%
4. 5%

11. Дать определение теплофикации

1. Проведение тепла в организацию
2. Совместное производство тепловой и электрической энергии
3. Производство тепловой энергии
4. Производство электрической энергии

12. Энергетический менеджмент (энергоменеджмент) представляет собой

1. Управления энергоресурсами
2. Управление персоналом
3. Мероприятия по энергосбережению

13. Какой процент производит Россия от общей мировой энергии?

1. 52%
2. 14%
3. 10%



14. Опишите распределение потребления энергии в Европе по областям промышленности (вид промышленности - миллион тонн нефтяного эквивалента)
15. Распределите процентное соотношение производства энергии в Европе в зависимости от источников.
16. Преимущества и недостатки различных технологий производства энергии. Источник энергии ? уголь
17. Преимущества и недостатки различных технологий производства энергии. Источник энергии ? природный газ
18. Преимущества и недостатки различных технологий производства энергии. Источник энергии ? нефть
19. Преимущества и недостатки различных технологий производства энергии. Источник энергии ? атом
20. Преимущества и недостатки различных технологий производства энергии. Источник энергии ? геотермальная
21. Преимущества и недостатки различных технологий производства энергии. Источник энергии ? биомасса
22. Преимущества и недостатки различных технологий производства энергии. Источник энергии ? солнце
23. Преимущества и недостатки различных технологий производства энергии. Источник энергии ? вода
24. Преимущества и недостатки различных технологий производства энергии. Источник энергии ? ветер
25. Секвестрация это ?
  1. Производство энергии
  2. Сбор и хранение диоксида углерода в специальных хранилищах
  3. Ядерный распад
26. Что относится к умным (интеллектуальным) материалам?
27. Средством контроля энергетических ресурсов называется ?
  1. Счетчик воды
  2. Счётчик электрической энергии
  3. Техническое средство (или их комплекс), используемое при измерениях и контроле и имеющее нормированные метрологические характеристики
28. Перечислите основные виды погрешностей
29. Основные концепции контроля и мониторинга энергетических ресурсов
30. Прибор измеряющий расход теплоносителя
  1. Тепловизор
  2. Ультразвуковой расходомер
  3. Термометр
31. Прибор для измерения освещённости
  1. люксметр
  2. анемометр
  3. гигрометр
32. Какие документы должны иметь приборы используемые для проведения мониторинга потребления энергетических ресурсов?
  1. Свидетельство о поверке
  2. Гарантийный талон
  3. Руководство эксплуатации
33. Дополнительные энергосберегающие мероприятия в системе водоснабжения и водоот-ведения
  1. Установка современных приборов учета водопотребления с АСКУЭ
  2. Замена износившихся трубопроводов и труб с заниженным диаметром в системе во-доснабжения.
  3. Покраска труб
34. Рекомендации для уменьшения потерь энергии в системе приточно-вытяжной вентиля-ции:
  1. Создание переходных камер на дверях (тамбуров).
  2. Проверка герметичности вентиляционных воздуховодов для уменьшения расхода воздуха, тепла и потребляемой мощности электродвигателем вентилятора.
  3. Организация рекуперации тепловой энергии в количестве не менее 50% теплоты удаляемого воздуха.
  4. Применение двойного и тройного остекления оконного проема.
35. Рекомендации для уменьшения потерь энергии в системе приточно-вытяжной вентиля-ции:
  1. Создание переходных камер на дверях (тамбуров).
  2. Проверка герметичности вентиляционных воздуховодов для уменьшения расхода воздуха, тепла и потребляемой мощности электродвигателем вентилятора.
  3. Организация рекуперации тепловой энергии в количестве не менее 50% теплоты удаляемого воздуха.
  4. Применение двойного и тройного остекления оконного проема.
36. Окраска помещений в светлые тона это энергосберегающие мероприятие
  1. В системе водоснабжения
  2. В системе электроснабжения
  3. В системе освещения
  4. В системе отопления
37. Дать определение термическому сопротивлению.
38. Отопительные приборы по преобладающему способу теплоотдачи подразделяются на
  1. Радиационные
  2. Конвективные

3. Конвективно-радиационные
4. Противоточные
5. Прямоточные
39. По какому нормативному документу выполняется проектирование тепловой защиты зданий?
  1. СП 45.13356-2012
  2. СП 131.13330-2012
  3. СП 50.13330-2013
  4. СНиП 23-02-2003
40. Под каким номером определяется свод правил Строительная климатология?
  1. СП 45.13356-2012
  2. СП 131.13330-2012
  3. СП 50.13330-2013
  4. СНиП 23-02-2003
41. Дать определение и формулу расчета ГСОП
42. Изобразите схему соответствие с которым принимаются поправки на ориентацию по отношению к сторонам света
43. Опишите источники поступления тепла кроме системы отопления в общественных зданиях.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	50
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

#### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

##### **7.1 Основная литература:**

1. Кондратьев В.В. Организация энергосбережения (энергоменеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: Учебное пособие / Под ред. Кондратьев В.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 108 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=599254>
2. Шинелёв А.А. Комплексная автоматизация в энергосбережении : учеб. пособие / Р.С. Голов, В.Ю. Теплышев, А.Е. Сорокин, А.А. Шинелёв. ? М. : ИНФРА-М, 2018. ? 312 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=961704>.
3. Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 03.07.2016) 'Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законо-дательные акты Российской Федерации'. Режим доступа:[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_93978/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/)

4. Протасевич, А.М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. [Электронный ресурс] : Учебные пособия. Электрон. дан.

Минск : Новое знание, 2012. ? 286 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2938>.

5. Самигуллин А.Д. Проектирование тепловой защиты строящихся или реконструируемых зданий: учебное пособие / А.Д. Самигуллин, И.Х. Исрафилов, А.Т. Галиакбаров, А.Р. Самигуллина. - Набережные Челны: Изд.-полигр. центр Набережночелнинского института К(П)ФУ, 2017. - 116 с.

[http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/116289/-1/Uchebnoe\\_posobie\\_Samigullin.pdf](http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/116289/-1/Uchebnoe_posobie_Samigullin.pdf)

## 7.2. Дополнительная литература:

6. Сибикин Ю. Д. Технология энергосбережения [Текст] : учебник для вузов / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин .? 2-е изд., перераб. и доп .? Москва : ФОРУМ, 2010 .- 352 с. (61 экз.).

7. Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин .? Москва : КНОРУС, 2010 .- 228 с. (21 экз.).

8. Тетиор А. Н. Экология городской среды [Текст] : учебник / А. Н. Тетиор .? 4-е изд., пере-раб. и доп .? Москва : ИЦ 'Академия', 2013 ( 10 экз.)

9. Протасевич А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кон-диционирования воздуха: Уч. пос. / А.М. Протасевич. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов, зна-ние, 2012. - 286 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=260287>.

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

ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru>

eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Консультант Плюс - <http://www.consultant.ru>

Набережночелнинского института КФУ. Библиотека. - <http://kpfu.ru/chelny/study/library/ebs>

Образовательные модули инженерно-технического содержания. - <http://connect.misis.ru>

Портал ?Энергоэффективность? - система управления энергетическим хозяйством. - <http://energo.amisee.ru>

ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - <https://biblioclub.ru>

Электронно-библиотечная система znanium.com - <http://znanium.com>

Электронно-библиотечная система Издательства Лань - <https://e.lanbook.com>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала преподаваемым преподавателем. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В конце семестра у студента должен быть конспект лекций на все пройденные темы.
лабораторные работы	Лабораторные работы проводятся в специализированных аудиториях, где находятся лабораторные установки. В первой половине пары студенты после изучения методического пособия по проведению лабораторных работ производят эксперименты на установках и составляют протокол измерений. Далее студенты оформляют отчет проведения лабораторной работы в состав которого входит: теоретическая часть, экспериментальная часть, расчетная часть и вывод. После выполнения данных действий студент защищает данную работу.
самостоятельная работа	Начиная подготовку к занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.
контрольная работа	Задание на контрольную работу выдает преподаватель по вариантам. Контрольную работу оформить в приложении Word (размер шрифта - 14) через полуторный интервал на стандартных листах формата А-4. Размеры полей: левое - не менее 30 мм, правое - не менее 10 мм, верхнее - не менее 15 мм, нижнее - не менее 20 мм. Все данные полученные расчетным путем заполнить в таблицу. Написать вывод и привести список использованной литературы.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	После последних лекция взять у преподавателя перечень вопросов к экзамену и подготовится надлежащим образом. Если в перечне вопросов будут вопросы которые не изучали, то нужно обратиться к преподавателю заранее. Если в перечне вопросов будут не понятные вопросы, то попросить преподавателя разъяснить данные вопросы во время консультации

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

Освоение дисциплины "Энергосбережение и энергосберегающие технологии" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и 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 "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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

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

Освоение дисциплины "Энергосбережение и энергосберегающие технологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

## **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 16.03.03 "Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения" и профилю подготовки Холодильная техника и системы жизнеобеспечения .