

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(МИ ВлГУ)

Кафедра *ТБ*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 25.05.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции*

**Направление подготовки**

*08.03.01 Строительство*

**Профиль подготовки**

*Теплогазоснабжение и вентиляция*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
<b>8</b>	<b>108 / 3</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>3,6</b>	<b>0,35</b>	<b>35,95</b>	<b>36,4</b>	<b>Экз.(35,65)</b>
<b>Итого</b>	<b>108 / 3</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>3,6</b>	<b>0,35</b>	<b>35,95</b>	<b>36,4</b>	<b>35,65</b>

Муром, 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование соответствующих знаний, умений и навыков в области энергосбережения при проектировании и установке систем отопления, вентиляции и кондиционирования на строительных объектах различного назначения.

Задачи освоения дисциплины:

- формирование правильного подхода к постановке и решению проблемы эффективного использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на основе мирового опыта и государственной политики в области энергосбережения;
- приобретение навыков оценки энергетической эффективности инженерных систем;
- ознакомление с законодательной и нормативно-правовой базой Российской Федерации и Евросоюза в области энергосбережения;
- изучение современных методов анализа энергетической эффективности инженерных систем;
- получение теоретических знаний и практических навыков расчета, подбора основного оборудования и эксплуатации его в энергоэффективных режимах;
- формирование представлений об энергетическом аудите зданий и сооружений, его целях, задачах, правовых и инженеринговых последствиях;
- изучение современных и перспективных научно-обоснованных технологий энергосбережения, контроля и повышения качества энергии, включая использование возобновляемых источников энергии;
- обучение современным методам организации учёта потребления энергоресурсов;
- получение сведения о современных перспективах, тенденциях и проблемах развития энергосбережения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Для освоения данной дисциплины используются знания и умения, приобретенные при изучении следующих дисциплин: "Основы теплогазоснабжения и вентиляции", "Строительная теплофизика и микроклимат зданий", "Насосы и насосные станции", "Теплоснабжение", "Газоснабжение", "Теплогенерирующие установки". Углубление и расширение вопросов, изложенных в дисциплине "Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции", будет осуществляться при написании бакалаврских работ.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2 Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-2.2 Выбирает варианты системы теплоснабжения (газоснабжения, вентиляции) на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	знать основные методы энергосбережения в системах теплогазоснабжения и вентиляции (ПК-2.2) знать критерии оценки энергетической эффективности инженерных систем (ПК-2.2) уметь применить стандартные методики расчетов по энергосбережению (ПК-2.2) уметь выбирать варианты систем теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции с точки зрения их энергетической эффективности (ПК-2.2)	вопросы к устному опросу

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

#### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Общие вопросы энергосбережения	8	2	12						12	устный опрос
2	Снижение расчётных потерь	8	4							12	устный опрос
3	Энергосберегающие технологии	8	10	4						12,4	устный опрос
Всего за семестр		108	16	16				3,6	0,35	36,4	Экз.(35,65)
Итого		108	16	16				3,6	0,35	36,4	35,65

### 4.1.2. Содержание дисциплины

#### 4.1.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 8

*Раздел 1. Общие вопросы энергосбережения*

##### Лекция 1.

Общие вопросы энергосбережения (2 часа).

*Раздел 2. Снижение расчётных потерь*

##### Лекция 2.

Снижение расчётных потерь тепловой энергии зданиями (2 часа).

##### Лекция 3.

Уменьшение потерь теплоты через наружные ограждения зданий (2 часа).

*Раздел 3. Энергосберегающие технологии*

##### Лекция 4.

Снижение расхода теплоты системами отопления зданий (2 часа).

##### Лекция 5.

Современные системы водяного отопления (2 часа).

##### Лекция 6.

Энергосберегающие системы газового отопления (2 часа).

##### Лекция 7.

Применение нетрадиционных источников энергии для отопления зданий (2 часа).

##### Лекция 8.

Тепловые насосы (2 часа).

#### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

##### **Семестр 8**

##### *Раздел 1. Общие вопросы энергосбережения*

##### **Практическое занятие 1**

Нормативно-правовая база в области энергоресурсосбережения (2 часа).

##### **Практическое занятие 2**

Расчет удельных норм потребления топливно-энергетических ресурсов и воды (2 часа).

##### **Практическое занятие 3**

Анализ потребления топливно-энергетических ресурсов (2 часа).

##### **Практическое занятие 4**

Составление топливно-энергетических балансов (2 часа).

##### **Практическое занятие 5**

Составление энергетического паспорта (2 часа).

##### **Практическое занятие 6**

Расчет эффективности проведения энергосберегающего мероприятия (2 часа).

##### *Раздел 3. Энергосберегающие технологии*

##### **Практическое занятие 7**

Экономия топлива за счет использования вторичных энергетических ресурсов (2 часа).

##### **Практическое занятие 8**

Расчет годовых расходов энергии и теплоты для системы вентиляции и кондиционирования воздуха (2 часа).

#### **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

#### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Снижение расчетных потерь теплоты зданиями.
2. Определение экономически целесообразной конструкции наружных стен, покрытий, окон.
3. Определение экономически целесообразных объемно-планировочных решений зданий.
4. Уменьшение расхода теплоты на отопление жилых зданий за счет уточнения их тепопотерь.
5. Автоматизация регулирования подачи теплоты в жилые здания и микрорайоны.
6. Снижение расхода энергии при совместном действии систем водяного отопления и приточной вентиляции.
7. Снижение расхода энергии системами отопления производственных зданий.
8. Разработки программы энергосбережения.
9. Составление энергетических паспортов общественных зданий.
10. Составление энергетических паспортов производственных зданий.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

## 4.2 Форма обучения: очно-заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оп.)
10	108 / 3	8	10		4	0,6	22,6	76,75	Экз.(8,65)
Итого	108 / 3	8	10		4	0,6	22,6	76,75	8,65

### 4.2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Общие вопросы энергосбережения	10	2	6						22	устный опрос
2	Снижение расчётных потерь	10	2							32	устный опрос
3	Энергосберегающие технологии	10	4	4						22,75	устный опрос
Всего за семестр		108	8	10		+		4	0,6	76,75	Экз.(8,65)
Итого		108	8	10				4	0,6	76,75	8,65

### 4.2.2. Содержание дисциплины

#### 4.2.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 10

*Раздел 1. Общие вопросы энергосбережения*

##### Лекция 1.

Общие вопросы энергосбережения (2 часа).

*Раздел 2. Снижение расчётных потерь*

##### Лекция 2.

Снижение расчётных потерь тепловой энергии зданиями (2 часа).

*Раздел 3. Энергосберегающие технологии*

##### Лекция 3.

Снижение расхода теплоты системами отопления зданий (2 часа).

##### Лекция 4.

Современные системы водяного отопления (2 часа).

#### **4.2.2.2. Перечень практических занятий**

##### **Семестр 10**

##### *Раздел 1. Общие вопросы энергосбережения*

##### **Практическое занятие 1.**

Расчет удельных норм потребления топливно-энергетических ресурсов и воды (2 часа).

##### **Практическое занятие 2.**

Составление топливно-энергетических балансов (2 часа).

##### **Практическое занятие 3.**

Составление энергетического паспорта (2 часа).

##### *Раздел 3. Энергосберегающие технологии*

##### **Практическое занятие 4.**

Расчет эффективности проведения энергосберегающего мероприятия (2 часа).

##### **Практическое занятие 5.**

Расчет годовых расходов энергии и теплоты для системы вентиляции и кондиционирования воздуха (2 часа).

#### **4.2.2.3. Перечень лабораторных работ**

Не планируется.

#### **4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Снижение расчетных потерь теплоты зданиями.
2. Определение экономически целесообразной конструкции наружных стен, покрытий, окон.
3. Определение экономически целесообразных объемно-планировочных решений зданий.
4. Уменьшение расхода теплоты на отопление жилых зданий за счет уточнения их тепопотерь.
5. Автоматизация регулирования подачи теплоты в жилые здания и микрорайоны.
6. Снижение расхода энергии при совместном действии систем водяного отопления и приточной вентиляции.
7. Снижение расхода энергии системами отопления производственных зданий.
8. Разработки программы энергосбережения.
9. Составление энергетических паспортов общественных зданий.
10. Составление энергетических паспортов производственных зданий.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

1. Снижение расчетных потерь теплоты зданиями.
2. Дополнительное утепление стен при реконструкции зданий.
3. Снижение тепловых потерь через световые проемы.
4. Регулирование подачи тепла в жилые здания и микрорайоны.
5. Современное оборудование, применяемое в системах отопления и теплоснабжения.
6. Энергосбережение при совместном действии систем отопления и вентиляции.
7. Теплосберегающие системы воздушного отопления и вентиляции общественных зданий.
8. Использование ВЭР в системах ОВК.
9. Использование теплоты удаляемого вентиляционного воздуха.
10. Использование вторичных производственных ресурсов.
11. Использование ВЭР для подогрева открытых площадок.
12. Использование холода ночного воздуха и грунта для охлаждения приточного воздуха.

13. Вторичное использование воздуха помещений для их отопления и вентиляции.
14. Использование солнечной энергии для отопления зданий.
15. Системы газоздушного лучистого отопления.
16. Системы отопления с подвесными излучающими панелями.
17. Комбинированные системы лучистого отопления и вентиляции.
18. Снижение расхода энергии системами вентиляции.
19. Снижение расхода энергии системами КВ.
20. Энергопаспортизация объектов и энергоаудит.
21. Энергетическая стратегия на период до 2030г.
22. Структура энергетического паспорта.
23. Способы повышения энергоэффективности зданий.
24. Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

#### **4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Соколов, В. Ю. Энергосбережение в системах жизнеобеспечения : учебное пособие / В. Ю. Соколов, С. В. Митрофанов, А. В. Садчиков. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 201 с. - <http://www.iprbookshop.ru/61430>
2. Посашков, М. В. Энергосбережение в системах теплоснабжения : учебное пособие / М. В. Посашков, В. И. Немченко, Г. И. Титов. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 152 с. - <http://www.iprbookshop.ru/91168>

### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Костин, В. И. Энергоэффективная работа насосов и вентиляторов в системах теплоснабжения и вентиляции : монография / В. И. Костин. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 188 с. - <http://www.iprbookshop.ru/68866>
2. Ганжа, В. Л. Основы эффективного использования энергоресурсов. Теория и практика энергосбережения : монография / В. Л. Ганжа. — Минск : Белорусская наука, 2007. — 451 с. - <http://www.iprbookshop.ru/12310>
3. Стрельников, Н. А. Энергосбережение : учебник / Н. А. Стрельников. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 174 с. - <http://www.iprbookshop.ru/47729>

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая**

## **перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Журнал «Сантехника. Отопление. Кондиционирование» <https://www.c-o-k.ru/>

Информационный портал «РосТепло. Нормативно-правовые документы по теплоснабжению». <http://www.rosteplo.ru/npb.php>

Некоммерческое Партнерство "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике" <https://www.abok.ru/>

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[c-o-k.ru](http://c-o-k.ru)

[rosteplo.ru](http://rosteplo.ru)

[abok.ru](http://abok.ru)

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория

проектор NEC Projector MP40G; ноутбук Acer 5720G-302G16Mi.

Лаборатория теплофизики, термодинамики и теплотехники

Комплект учебного оборудования «Автономная автоматизированная система отопления»; стенд лабораторный Исследование эффективности радиаторов отопления различного типа»; стенд лабораторный «Исследование эффективности водяных теплых полов»; стенд лабораторный «Электрический тёплый пол»; инфракрасный термометр FLUKE 62 max; тепловизор Testo 875-1i.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Глубокому освоению теоретического материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с учебными пособиями и научными материалами. Для успешного освоения теоретического материала студент знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями. Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась, целесообразно изучать ее поэтапно – по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы опираются на предыдущие.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в аудитории. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой мероприятий по энергосбережению в системах теплогазоснабжения и вентиляции. В конце занятия



обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *08.03.01 Строительство* и профилю подготовки *Теплогазоснабжение и вентиляция*  
Рабочую программу составил к.т.н., доцент *Лодыгина Н.Д.*\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТБ*

протокол № 16 от 25.05.2021 года.

Заведующий кафедрой *ТБ* \_\_\_\_\_*Шарапов Р.В.*  
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 6 от 25.05.2021 года.

Председатель комиссии МСФ \_\_\_\_\_*Калиниченко М.В.*  
(Подпись) (Ф.И.О.)

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(Подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
**Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции**

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Темы для устного опроса.

1. Первичные и вторичные энергоресурсы.
2. Первичные и вторичные энергоносители.
3. Проблема энергосбережения, причины ее появления.
4. Возможные пути решения проблемы энергосбережения.
5. Восполняемые и не восполняемые энергоресурсы.
6. Структурная схема энергопотребления в промышленности.
7. Структурная схема энергопотребления в ЖКХ.
8. Основные виды потребителей электроэнергии на промышленных предприятиях.
9. Основной энергетический поток и потери энергии в системе: добыча первичных энергоносителей, производство, транспортировка и потребление энергии.
10. Простейшие структурные схемы энерго и промышленного производств.
11. Способы повышения энергоэффективности зданий.
12. Структурная схема организации энергетического потока от производителя энергии до потребителя (макро, средний и микро уровни).
13. Функции каждого из уровней (макро, средний и микро уровни) этой структуры при решении задачи энергоснабжения потребителей.
14. Энергетический и эксергетический балансы.
15. Понятие эксергии. Их назначение и формы представлении.
16. Энергетический и эксергетический коэффициенты полезного действия.
17. Система учета, как основа рационального использования энергии в системе ЖКХ.
18. Система учета, как основа рационального использования энергии на промышленных предприятиях.
19. Требования к системам учета тепловой энергии.
20. Требования к системам учета газа.
21. Требования к системам учета электрической энергии.
22. Требования к системам учета потребления воды.
23. Виды учета.
24. Технические средства учета электрической энергии.
25. Технические средства учета тепловой энергии.
26. Технические средства учета потребления воды.
27. Показатели характеризующие качество системы учета.
28. Пути улучшения качества системы учета потребления энергоносителей.
29. Снижение расчетных потерь теплоты зданиями.
30. Определение экономически целесообразной конструкции наружных стен, покрытий, окон.
31. Определение экономически целесообразных объемно-планировочных решений зданий.
32. Уменьшение расхода теплоты на отопление жилых зданий за счет уточнения их тепопотерь.
33. Автоматизация регулирования подачи теплоты в жилые здания и микрорайоны.
34. Снижение расхода энергии при совместном действии систем водяного отопления и приточной вентиляции.
35. Снижение расхода энергии системами отопления производственных зданий.

## Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	устный опрос	16
Рейтинг-контроль 2	устный опрос	16
Рейтинг-контроль 3	устный опрос	13
Посещение занятий студентом		8
Дополнительные баллы (бонусы)		2
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		5

### 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

#### Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

#### Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Темы для устного опроса:

ПК-2

Блок 1 (знать)

1. Структурная схема организации энергетического потока от производителя энергии до потребителя (макро, средний и микро уровни).

2. Функции каждого из уровней (макро, средний и микро уровни) этой структуры при решении задачи энергоснабжения потребителей.

3. Энергетический и эксергетический балансы.

4. Понятие эксергии. Их назначение и формы представлений.

5. Энергетический и эксергетический коэффициенты полезного действия.

6. Система учета, как основа рационального использования энергии в системе ЖКХ.

7. Система учета, как основа рационального использования энергии на промышленных предприятиях.

8. Требования к системам учета тепловой энергии.

9. Требования к системам учета газа.

10. Требования к системам учета электрической энергии.

11. Требования к системам учета потребления воды.

12. Виды учета.

13. Технические средства учета электрической энергии.

14. Технические средства учета тепловой энергии.

15. Технические средства учета потребления воды.

16. Показатели характеризующие качество системы учета.

17. Пути улучшения качества системы учета потребления энергоносителей.

18. Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

19. Энергетическая стратегия на период до 2030г.

20. Решение задач по энергосбережению XXI века.

21. Законодательная база. основные направления государственного регулирования и энергопотребления и повышение эффективности.

22. Задачи энергоаудита.

23. Энергоаудит системы электроснабжения и электропотребления.

24. Энергетические характеристики технологического оборудования.

Блок 2 (уметь)

1. Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации систем электроснабжения промышленных предприятий.
3. Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации систем теплоснабжения в системе ЖКХ.
4. Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации систем теплоснабжения промышленных предприятий.
5. Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации систем газоснабжения в системе ЖКХ.
6. Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации систем газоснабжения промышленных предприятий.
7. Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации систем электроснабжения промышленных предприятий.
8. Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации систем электроснабжения в системе ЖКХ.
9. Энергосбережение при производстве сжатого воздуха.
10. Энергосбережение при производстве сварочных работ.
11. Энергосбережение в установках электрического освещения..
12. Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации технологического оборудования.
13. Использование ВЭР в системах ОВК.
14. Использование теплоты удаляемого вентиляционного воздуха.
15. Методы расчета потерь электроэнергии и их сравнительная характеристика.
16. Методы расчета потерь теплоэнергии и их сравнительная характеристика.
17. Методы расчета потерь водопотребления и их сравнительная характеристика.
18. Методы расчета потерь газопотребления и их сравнительная характеристика.
19. Пути энергосбережения.
20. Классификация и причины появления дополнительных потерь электроэнергии.
21. Энергосберегающие мероприятия при проектировании систем электроснабжения.
22. Энергосберегающие мероприятия при проектировании систем теплоснабжения.
23. Энергосберегающие мероприятия при проектировании систем газоснабжения.
24. Энергосберегающие мероприятия при проектировании систем водоснабжения.
25. Компенсация реактивной мощности, как эффективное средство энергосбережения.
26. Снижение расхода энергии системами вентиляции.
27. Снижение расхода энергии системами КВ.

### Блок 3 (владеть)

1. Техничко-экономический анализ энергосберегающих мероприятий.
  2. Общая стратегия управления энергосбережением.
  3. Этапы стратегии энергосбережения.
  4. Отчет по энергоаудиту.
  5. Виды энергоаудита в процессе управления энергосбережением.
  6. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.
- Обобщенный показатель эффективности и его расчет.
7. Энергоаудит систем теплоснабжения.
  8. Энергоаудит систем вентиляции и объектов.
  9. Энергоаудит систем газоснабжения и объектов.
  10. Методика обследования промышленных потребителей с целью выявления резервов энергосбережения.
  11. Методика обследования объектов ЖКХ с целью выявления резервов энергосбережения.
  12. Показатели-признаки для ранжировки энергосберегающих мероприятий и их использование для оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.
  13. Использование холода ночного воздуха и грунта для охлаждения приточного воздуха.

14. Вторичное использование воздуха помещений для их отопления и вентиляции.
  15. Использование солнечной энергии для отопления зданий.
  16. Системы газоздушного лучистого отопления.
  17. Системы отопления с подвесными излучающими панелями.
  18. Комбинированные системы лучистого отопления и вентиляции.
  19. Современное оборудование, применяемое в системах отопления и теплоснабжения.
  20. Энергосбережение при совместном действии систем отопления и вентиляции.
- Теплосберегающие системы воздушного отопления и вентиляции общественных зданий.

### **Методические материалы, характеризующих процедуры оценивания**

Индивидуальный семестровый рейтинг студента формируется на основе действующего в ВУЗе Положения "О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся".

В течение семестра студент получает баллы успеваемости за выполнение всех видов учебных поручений: посещение лекций, выполнение практических работ. По итогам проведения экзамена с учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется экзаменационная оценка.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b>Продвинутый уровень</b>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b>Пороговый уровень</b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b>Компетенции не сформированы</b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Что из ниже перечисленного является отличительной особенностью инструментального энергетического обследования

- использование специальных технических средств для измерения физических величин или контроля параметров объектов энергоаудита
- наличие квалифицированного кадрового обеспечения
- применение современных методик проведения обследования
- наличие достоверного информационного обеспечения

Энергоэффективное использование топлива

- использование топлива в энергоустановках с максимальным КПД его использования
- применение альтернативного топлива
- использование энергетических ресурсов возобновляемых источников
- использование топлива с наивысшей теплотой сгорания

В какой области сосредоточена наибольшая часть потенциала энергосбережения российской экономики

- в электроэнергетике и теплоснабжении
- в промышленности
- в сельскохозяйственном производстве
- в строительстве

Область общественного производства, охватывающая добычу энергетических ресурсов, выработку, преобразование, передачу и использование различных видов энергии - ...

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) - ...

Энергетический ... предприятия – это система показателей, отражающая полное количественное соответствие между приходом и расходом топливно-энергетических ресурсов в хозяйстве в целом или на отдельных его участках за выбранный интервал времени, основной метод планирования энергоснабжения и анализа использования энергоресурсов

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=302>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.