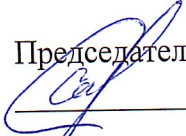


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 29.03.2024 11:01:03  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2338d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН  
 С.П. Санников

«10» 06 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Энергообследование оборудования тепловых пунктов**

направление подготовки: **08.04.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Системы теплогазоснабжения и вентиляции, энергоаудит**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, направленность (профиль) «Системы теплогазоснабжения и вентиляции, энергоаудит» к результатам освоения дисциплины «Энергообследование оборудования тепловых пунктов».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

Протокол № 15 от «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой ТГВ  К.В. Афонин

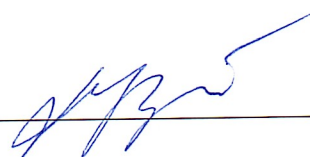
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой ТГВ  К.В. Афонин

«15» мая 2019 г.

Рабочую программу разработал:

М.Н. Чекардовский, профессор кафедры ТГВ СТРОИН ТИУ,  
докт. техн. наук, доцент



# 1. Результаты обучения по дисциплине

Таблица 1.1

| Код и наименование компетенции                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)                                                                              | Код и наименование результата обучения по дисциплине                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере теплогазоснабжения и вентиляции | ПКС-2.1 Составление технического задания на разработку проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции                    | <b>З1</b> Знать содержание технического задания (ТЗ) на разработку проектной документации оборудования тепловых пунктов (ОТП) систем теплоснабжения и вентиляции (СТСиВ) |
|                                                                                                                             |                                                                                                                                         | <b>У1</b> Уметь составлять ТЗ на разработку проектной документации ОТП СТСиВ                                                                                             |
|                                                                                                                             |                                                                                                                                         | <b>В1</b> Владеть навыками создания ТЗ на разработку проектной документации ОТП                                                                                          |
|                                                                                                                             | ПКС-2.2 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем теплогазоснабжения и вентиляции | <b>З2</b> Знать нормативно-технические документы (НТД) в области исследования ОТП                                                                                        |
|                                                                                                                             |                                                                                                                                         | <b>У2</b> Уметь правильно применять требования НТД в процессе исследования ОТП                                                                                           |
|                                                                                                                             |                                                                                                                                         | <b>В2</b> Владеть навыками применения теоретических знаний по требованиям НТД                                                                                            |
|                                                                                                                             | ПКС-2.3 Выбор варианта проектного технического решения систем теплогазоснабжения и вентиляции                                           | <b>З3</b> Знать методы проектирования и расчет ОТП систем теплогазоснабжения и вентиляции                                                                                |
|                                                                                                                             |                                                                                                                                         | <b>У3</b> Уметь правильно выбирать варианты проектного технического решения ОТП СТСиВ                                                                                    |
|                                                                                                                             |                                                                                                                                         | <b>В3</b> Владеть способностью определять достоверные параметры при проектировании ОТП                                                                                   |
|                                                                                                                             | ПКС-2.4 Составление плана работ по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции                                                | <b>З4</b> Знать правила оформления плана работ по проектированию ОТП СТСиВ                                                                                               |
|                                                                                                                             |                                                                                                                                         | <b>У4</b> Уметь правильно оформлять планы работ при проектировании ОТП                                                                                                   |
|                                                                                                                             |                                                                                                                                         | <b>В4</b> Владеть навыками составления плана работ по проектированию ОТП СТСиВ                                                                                           |
|                                                                                                                             | ПКС-3.1 Выбор данных для выполнения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений                        | <b>З5</b> Знать варианты выбора данных для выполнения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений по ОТП СТСиВ                          |
|                                                                                                                             |                                                                                                                                         | <b>У5</b> Уметь выбирать данные для расчета режимов работы ОТП                                                                                                           |

| Код и наименование компетенции                                                                                                          | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)                                                                                                               | Код и наименование результата обучения по дисциплине                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПКС-3 Способность осуществлять обоснование технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции | систем теплогазоснабжения и вентиляции                                                                                                                                   | <b>В5</b> Владеть достоверным методом выбора данных для достоверных расчетов ОТП                                                                              |
|                                                                                                                                         | ПКС-3.2 Выбор метода и методики выполнения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции           | <b>З6</b> Знать порядок выбора метода и методики выполнения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений по (ТТиКР) ОТП СТСиВ |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                          | <b>У6</b> Уметь выбирать метод и методику выполнения расчетного обоснования ТТиКР ОТП СТСиВ                                                                   |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                          | <b>В6</b> Владеть методом и методикой выполнения расчетного обоснования ТТиКР ОТП СТСиВ                                                                       |
|                                                                                                                                         | ПКС-3.3 Выбор варианта технологических, технических и конструктивных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции на основе технико-экономического сравнения вариантов | <b>З7</b> Знать порядок и оформление выбора варианта ТТиКР ОТП СТСиВ на основе технико-экономического сравнения вариантов (ТЭСВ)                              |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                          | <b>У7</b> Уметь выбирать вариант ТТиКР ОТП СТСиВ на основе ТЭСВ                                                                                               |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                          | <b>В7</b> Владеть навыками обоснования выбора варианта ТТиКР ОТП СТСиВ на основе ТЭСВ                                                                         |

## 2. Формы аттестации по дисциплине

2.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен, курсовая работа.

Способ проведения промежуточной аттестации: устный экзамен, устная защита курсовой работы.

2.2. Формы текущей аттестации:

Таблица 2.1

| № п/п | Форма обучения                  |     |      |
|-------|---------------------------------|-----|------|
|       | ОФО                             | ЗФО | ОЗФО |
| 1     | 2                               | 3   | 4    |
| 1     | Вопросы, реферат                | -   | -    |
| 2     | Задачи, реферат                 | -   | -    |
| 3     | Вопросы, задачи, реферат, тесты | -   | -    |
| 4     | Вопросы, задачи, реферат, тесты | -   | -    |
| 5     | Задачи                          | -   | -    |

## 3. Результаты обучения по дисциплине, подлежащие проверке при проведении текущей и промежуточной аттестации

Таблица 3.1

| №<br>п/п | Структурные элементы дисциплины |                                                                                                                                     | Код<br>результата<br>обучения по<br>дисциплине                         | Оценочные средства                    |                                         |
|----------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
|          | Номер<br>раздела                | Дидактические единицы<br>(предметные темы)                                                                                          |                                                                        | Текущая<br>аттестация                 | Промежуточная<br>аттестация             |
| 1        | 1                               | Цели, задачи и методы обоснования достоверности новых формул теплового расчета оборудования тепловых пунктов (ОТП) системы ТГВ.     | 31, У1, В1,<br>32, У2, В2                                              | Вопросы,<br>реферат                   | Экзаменационные<br>вопросы и<br>задания |
| 2        | 2                               | Неисправности ОТП и степень их влияния на энергоэффективность работы                                                                | 33, У3, В3,<br>34, У4, В4,<br>35, У5, В5,<br>36, У6, В6,<br>37, У7, В7 | Задачи, реферат                       | Экзаменационные<br>вопросы и<br>задания |
| 3        |                                 | Совершенствование методики теплового расчета ОТП системы ТГВ                                                                        |                                                                        |                                       |                                         |
| 4        | 3                               | Приборы контроля режима работы ОТП; выбор дополнительной измерительной аппаратуры                                                   |                                                                        | Вопросы,<br>задачи, реферат,<br>тесты | Экзаменационные<br>вопросы и<br>задания |
| 5        |                                 | Обработка результатов измерений; систематизация данных и подготовка их в виде исходных данных. Определение эффективности работы ОТП |                                                                        |                                       |                                         |
| 6        | 4                               | Формирование алгоритма проектирования и исследования ОТП, расчет, анализ результатов                                                |                                                                        | Вопросы,<br>задачи, реферат,<br>тесты | Экзаменационные<br>вопросы и<br>задания |
| 7        | 5                               | Расчет ОТП, согласно совершенствованной методике                                                                                    |                                                                        | Задачи                                |                                         |

#### 4. Фонд оценочных средств

4.1. Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по дисциплине, включает в себя оценочные средства для текущей аттестации и промежуточной аттестации.

4.2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации включает:

- комплект вопросов по дисциплине - 16 шт. (Приложение 1);
- комплект задач по дисциплине - 6 шт. (Приложение 2);
- комплект тестов – 8 шт. (Приложение 3);
- комплект тем рефератов – 5 шт. (Приложение 4);

4.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает:

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине «Энергообследование оборудования тепловых пунктов» - 25 шт. (Приложение 5).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Строительный институт  
Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции

**Комплект вопросов для оценки результатов обучения**  
**по дисциплине «Энергообследование оборудования тепловых пунктов»**

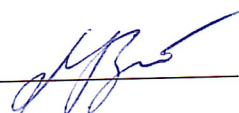
1. Порядок расчета среднелогарифмической разности температур теплоносителей.
  2. Совершенствованная методика расчета оборудования.
  3. Алгоритм модернизированного теплового расчёта оборудования ТП.
  4. Расчет оборудования ТП по СП-41-101-95.
  5. Классический расчет оборудования ТП.
  6. Модернизированные методики расчета и в чём суть.
  7. Последовательность определения технических характеристик оборудования ТП, если они неизвестны.
  8. Теплотехнических расчетов 1 и 2 рода, при определении количества передаваемой теплоты и коэффициента теплопередачи.
  9. Достоинство прямого расчета средней скорости теплоносителя и какого?
  10. Основные этапы проектного расчета оборудования ТП?
  11. Погрешность расчетов совершенствованных формул?
  12. Принцип выбора показателей эффективности оборудования ТП.
  13. Алгоритм определения коэффициента рекуперации?
  14. Последовательность определения эффективности оборудования ТП.
  15. Какие существуют технические характеристики оборудования ТП?
  16. Энергоэффективность направления движения теплоносителей в аппаратах.
- Объяснить уравнение теплового баланса оборудования ТП.

**Критерии оценки:**

При оценке знаний обучающиеся получают карточку с 3 вопросами из выше представленного списка, за каждый правильный ответ на первый вопрос – 1 балл, за каждый правильный ответ на оставшиеся 2 вопроса – 7 баллов.  
Максимальное количество баллов – 15.

**Задание составил:**

д. т.н., доцент:

 М.Н. Чекардовский

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Строительный институт  
Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции

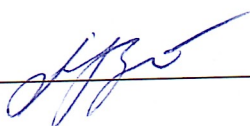
**Комплект задач**  
по дисциплине «Энергообследование оборудования тепловых пунктов»

1. Определить теплофизические свойства теплоносителей в пластинчатом теплообменнике (ПТА):  $\rho$ ,  $\nu$ ,  $\lambda$ ,  $C_p$ ,  $Pr$ ,  $Pr_{ст}$  при температуре греющего теплоносителя - вход  $t_1 = 43^\circ\text{C}$  и выход  $t_2 = 27^\circ\text{C}$ ; при температуре нагреваемого теплоносителя - вход  $\tau_1 = 5^\circ\text{C}$  и выход  $\tau_2 = 37^\circ\text{C}$ . Дать названия теплофизическим свойствам теплоносителей.
2. Проверить достоверность уравнения теплового баланса, если  $M_1 = 20\text{ т/ч}$ ,  $M_2 = 10\text{ т/ч}$ ,  $\Delta t = 57^\circ\text{C}$ ,  $\Delta \tau = 20^\circ\text{C}$ , принять  $C_{p1} = 4187\text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$ .
3. Определить скорость течения воды в каналах  $w_1$ , м/с и  $w_2$ , м/с, если известно  $M_1 = 20\text{ т/ч}$ ,  $M_2 = 10\text{ т/ч}$ ; площадь поперечного сечения одного хода принять  $f_1 = f_2 = 0,055\text{ м}^2$ , принять  $\rho_1 = \rho_2 = 1000\text{ кг/м}^3$ .
4. Рассчитать коэффициент общего гидравлического сопротивления пластинчатого аппарата по греющему и нагреваемому теплоносителям, если эмпирические коэффициенты для пластины  $B_1 = 10,57$  и  $B_2 = 14,874$ , скорость движения воды в каналах  $w_1 = 0,12\text{ м/с}$  и  $w_2 = 0,112\text{ м/с}$ .
5. Рассчитать площадь поверхности теплообмена кожухотрубчатого теплообменника, если известны теплопроизводительность теплообменника  $Q = 585200\text{ Вт}$ , коэффициент теплопередачи  $K = 40000\text{ Вт/м}^2\cdot\text{K}$  при температуре греющего теплоносителя  $t_1 = 40^\circ\text{C}$  и выход  $t_2 = 20^\circ\text{C}$ ; при температуре нагреваемого теплоносителя - вход  $\tau_1 = 5^\circ\text{C}$  и выход  $\tau_2 = 30^\circ\text{C}$ .
6. Определить требуемое количество каналов по нагреваемой воде  $m_2$  при расходе воды  $M_2 = 25\text{ т/ч}$ , площадь поперечного сечения одного канала  $f_{02} = 0,0011\text{ м}^2$ , принять плотность нагреваемой воды  $\rho_2 = 1000\text{ кг/м}^3$ , согласно СП 41-101-95 оптимальная скорость нагреваемой воды  $w_{опт} = 0,4\text{ м/с}$ .

**Критерии оценки:**

При оценке знаний обучающиеся получают 2 задачи из выше представленного списка. За правильный ответ обучающийся получает 10 баллов за одну задачу. Общее количество баллов за решение 2 задач – 20 баллов.

**Задание составил:**  
д. т.н., доцент:

 М.Н. Чекардовский

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Строительный институт  
Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции

**Комплект тестов**

ПО дисциплине «**Энергообследование оборудования тепловых пунктов**»

1 . Материал пластин разборного пластинчатого теплообменного аппарата (ПТА), применяемого для теплоснабжения:

- а ) медь;
- б ) алюминий;
- в ) нержавеющая сталь;
- г ) латунь.

2 . При давлении в подающем трубопроводе тепловой сети перед тепловым пунктом ниже статического давления в системах потребления теплоты при зависимом присоединении следует предусматривать :

- а ) подкачивающие насосы на подающем трубопроводе на вводе в тепловой пункт и регулятор давления « до себя » на обратном трубопроводе на выходе из теплового пункта ;
- б ) подкачивающие насосы на подающем трубопроводе на вводе в тепловой пункт и регулятор давления « после себя » на обратном трубопроводе на выходе из теплового пункта ;
- в ) регулятор давления « до себя » на обратном трубопроводе на выходе из теплового пункта.

3 . В конструкцию разборного ПТА для теплоснабжения не входят:

- а ) гофрированные металлические пластины ;
- б ) резиновые прокладки;
- в ) стальные стяжные болты;
- г ) опорная и прижимная плита;
- д ) медные трубки.

4 . Как влияет увеличение количества пластин в ПТА на потери напора в нём при прочих равных условиях?:

- а ) потери напора не изменяются;
- б ) потери напора уменьшаются;
- в ) потери напора возрастают.

5 . Какой пункт не относится к мерам, предотвращающим загрязнение теплообменника ?

- а ) декарбонизация воды, химводоочистка;
- б ) выбор теплообменника с большим коэффициентом турбулизации потока;
- в ) выбор теплообменника с большей глубиной рифления пластин.

6 . Минимальные эксплуатационные расстояния между оборудованием в индивидуальных тепловых пунктах составляет :

- а ) 600 мм;
- б ) 800 мм;

в ) 1200 мм.

7 . К какой категории потребителей по электроснабжению относятся ИТП жилых зданий?:

- а ) I ;
- б ) II ;
- в ) III .

8 . Что означает термин « двухходовой теплообменник »?:

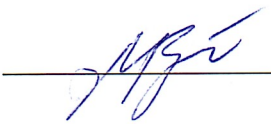
- а ) теплообменник с четырьмя патрубками ;
- б ) теплообменник для двухфазных сред ;
- в ) теплообменник, в котором среда совершает два хода ;
- г ) теплообменник моноблок.

### **Критерии оценки:**

При оценке знаний обучающиеся получают карточку с 2 вопросами из выше представленного списка, за каждый правильный ответ на первый вопрос – 5 балла, за каждый правильный ответ на второй 3 вопроса – 10 баллов.  
Максимальное количество баллов – 15.

### **Задание составил:**

д. т.н., доцент:

 М.Н. Чекардовский

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Строительный институт  
Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции  
**Комплект тем рефератов**  
по дисциплине **«Проектирование и исследование теплообменных аппаратов»**

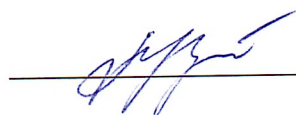
1. Обоснование достоверности новых формул теплового расчета ОТП.
2. Совершенствованная методика проектного расчета ОТП системы теплоснабжения.
3. Расчет эффективности ОТП.
4. Модернизированный алгоритм и результаты проектирования ОТП.
5. Совершенствованная методика проектного расчета ОТП.

**Критерии оценки:**

При оценке знаний обучающиеся выполняют рефераты из выше представленного списка.  
За правильно оформленный реферат обучающийся получает 50 баллов.  
Общее количество баллов за реферат – 50 баллов.

**Задание составил:**

д. т.н., доцент:



М.Н. Чекардовский

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тюменский индустриальный университет»

Строительный институт  
Кафедра Теплогазоснабжения и вентиляции

**Перечень вопросов к экзамену**  
по дисциплине «Энергообследование оборудования тепловых пунктов»

1. Что такое «тепловой баланс ТА», дайте объяснение?
2. Схемы движения теплоносителей в ТА. Какая схема самая эффективная и почему?
3. Уравнения для расчета среднелогарифмической разности температур теплоносителей.
4. Что включает в себя проектный расчет ТА?
5. Опишите логическую последовательность модернизированного теплового расчёта ТА.
6. Чем модернизированный расчет отличается от классического расчета и расчета по СП-41-101-95?
7. Для чего используются и чем отличаются расчеты 1 и 2 рода?
8. Уравнение для теплотехнических расчетов 2 рода, при определении количества передаваемой теплоты.
9. Уравнение для расчета коэффициента теплопередачи.
10. Существует ли уравнение для прямого расчета средней скорости теплоносителя и какого?
11. Функциональная зависимость модернизированного уравнения расчета средней скорости теплоносителя.
12. Чем доказывается достоверность совершенствованных формул?
11. Принцип выбора показателей эффективности ТА.
13. Для чего используются коэффициент рекуперации?
14. Алгоритм вывода уравнения для расчета коэффициента рекуперации.
15. Уравнения модернизированных характеристики, таких как  $\varepsilon$  - эффективность ТА (безразмерная удельная тепловая нагрузка аппаратов), NTU - число единиц переноса теплоты.
16. Последовательность определения технических характеристик пластин ТА, если они неизвестны.
17. Уравнения расчета эффективности теплообменников.
18. Совершенствованная методика расчета теплообменников по СП 41-101-95.
19. Цели, задачи и методы проектирования и исследования ТА системы ТГВ.
20. Неисправности ТА и их влияние на эффективность ТА. 4. Приборы для контроля и диагностики оборудования систем вентиляции.
21. Штатная и дополнительная измерительная аппаратура ТА.
22. Измерение, расчет, обработка результатов измерений; систематизация данных.
23. Энергоэффективные режимы работы ТА.
24. Алгоритмы и задачи классического расчета ТА.
25. Алгоритмы и задачи модернизированного расчета ТА.

**Критерий оценки:**

91-100 баллов (оценка «отлично») выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающего. Представлена схема (если в ответе на вопросе есть конструктивные элементы)

# КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой  
Дисциплина: **Энергообследование оборудования тепловых пунктов**

Код, направление подготовки: **08.04.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Системы теплогазоснабжения и вентиляции, энергоаудит**

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                            | 4                                                         | 5                                         | 6                                         |
| 1     | Проектирование и исследование теплообменных аппаратов : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 "Строительство" профиль подготовки "Теплогазоснабжение и вентиляция" (бакалавриат) и по программе 08.04.01 "Строительство" профиль подготовки "Системы теплогазоснабжения и вентиляции, энергоаудит" (магистратура) / М. Н. Чекардовский [и др.] ; Тюменский государственный архитектурно-строительный университет. - Тюмень : ТюмГАСУ, 2015. - 124 с. – Текст : непосредственный. | 25                           | 17                                                        | 100                                       | -                                         |
| 2     | Аборнев, Д. В. Инженерные системы зданий и сооружений (теплогазоснабжение с основами теплотехники) : учебное пособие (курс лекций) / Д. В. Аборнев, М. Ю. Калиниченко, Е. И. Беляев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 128 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/92689.html">http://www.iprbookshop.ru/92689.html</a>                                                              | ЭР*                          | 17                                                        | 100                                       | +                                         |
| 3     | Кирсанов, Ю.А. Теплообменные аппараты ТЭС / под общ. ред. чл.-корр. РАН Ю.Г. Назмеева и проф. В.Н. Шляникова - Москва : МЭИ, 2016. - ISBN 978-5-383-00981-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009819.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009819.html</a>                                                                                                                                                        | ЭР*                          | 17                                                        | 100                                       | +                                         |

ЭР\* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.

Зав. кафедрой ТГВ \_\_\_\_\_ К. В. Афонин

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Согласовано БИК \_\_\_\_\_ М. Н. Вайнберг

