

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: **Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
ФИО: Цыбилов Бэлхто Батоевич **учреждение высшего образования**  
Должность: Ректор **«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»**  
Дата подписания: 23.06.2025 11:33:45  
Уникальный программный ключ:  
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

**Инженерный факультет**

**«СОГЛАСОВАНО»**

Заведующий выпускающей кафедрой  
Электрификация и автоматизация  
сельского хозяйства

уч. ст., уч. зв.

**Балданов М.Б.**

подпись

**«УТВЕРЖДЕНО»**

Декан  
Инженерный факультет

уч. ст., уч. зв.

**Кокиева Г.Е.**

подпись

**Рабочая программа  
Дисциплины (модуля)**

**Б1.В.01.09 Источники и системы теплоснабжения**

**Направление 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
Направленность (профиль) Энергообеспечение предприятий**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра **Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**

Квалификация Бакалавр

Форма обучения заочная

Форма промежуточной аттестации Экзамен, Зачет с оценкой

Объем дисциплины в З.Е. 9

Продолжительность в часах/неделях 324/ 0

Статус дисциплины относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины" ОПОП  
в учебном плане является дисциплиной обязательной для изучения

**Распределение часов дисциплины**

| Курс 4<br>Семестр 7, 8 | Количество<br>часов | Количество<br>часов | Итого |
|------------------------|---------------------|---------------------|-------|
| Вид занятий            | УП                  | УП                  | УП    |
| Лекционные занятия     | 32                  | 32                  | 64    |
| Лабораторные занятия   | 32                  | 16                  | 48    |
| Практические занятия   | 48                  | 32                  | 80    |
| Контактная работа      | 112                 | 80                  | 192   |
| Сам. работа            | 77                  | 28                  | 105   |
| Итого                  | 216                 | 108                 | 324   |

Улан-Удэ, 20\_\_ г.

|                               |
|-------------------------------|
| Программу составил(и):        |
| ктн, Балданов Мунко Базарович |

Программа дисциплины

### Источники и системы теплоснабжения

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143);

- 16.005. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЛОВ, РАБОТАЮЩИХ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 апреля 2014 г. N 192н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 мая 2014 г., регистрационный N 32278);

- 20.025. Профессиональный стандарт "РАБОТНИК ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ, ТРУБОПРОВОДОВ И АРМАТУРЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. N 1164н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный N 40839);

составлена на основании учебного плана:

b130301\_o\_3.plx

утвержденного Ученым советом вуза от 01.01.1754 протокол №

Программа одобрена на заседании кафедры

### Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Протокол № от

Зав. кафедрой Балданов М.Б.

подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Инженерный факультет от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_

Председатель методической комиссии Инженерный факультет

Внешний эксперт

(представитель работодателя)

подпись

И.О. Фамилия

| №<br>п/п | Учебный год    | Одобрено<br>на заседании кафедры |               | Утверждаю<br>Заведующий кафедрой<br>Балданов М.Б. |               |
|----------|----------------|----------------------------------|---------------|---------------------------------------------------|---------------|
|          |                | протокол                         | Дата          | Подпись                                           | Дата          |
| 1        | 20__/20__ г.г. | №__                              | «__»__20__ г. |                                                   | «__»__20__ г. |
| 2        | 20__/20__ г.г. | №__                              | «__»__20__ г. |                                                   | «__»__20__ г. |
| 3        | 20__/20__ г.г. | №__                              | «__»__20__ г. |                                                   | «__»__20__ г. |
| 4        | 20__/20__ г.г. | №__                              | «__»__20__ г. |                                                   | «__»__20__ г. |
| 5        | 20__/20__ г.г. | №__                              | «__»__20__ г. |                                                   | «__»__20__ г. |

| ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Цели: обеспечение базы инженерной подготовки и формирование навыков по применению инженерных методов расчета типовых элементов конструкций и машин, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.</p> <p>Задачи: овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов эксплуатации и техническое обслуживание теплоэнергетического оборудования электростанций и тепловых сетей; участие в разработке и осуществлении условий эффективной и технологически безопасной эксплуатации; ознакомление с современными подходами к расчету сложных систем, элементами рационального проектирования конструкций.</p> |                                                   |
| ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Блок.Часть                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Б1.В                                              |
| ПКС-6: Готов участвовать в тепловых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Требования к предварительной подготовке обучающегося:                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии |
| ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| КОД И НАЗВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| ПКС-6: Готов участвовать в тепловых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах;                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| ПКС-6 Готов участвовать в тепловых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Знать и понимать основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах и как проводить тепловые, плановые испытания и ремонт технологического оборудования, монтаж, наладку и пусковые работы:                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ИД-1 Не знает методов тепловых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                   |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ИД-1 Плохо знает способы и методы тепловых, плановых испытаний и ремонта технологического оборудования, монтажа, наладочных и пусковых работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                   |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ИД-1 Имеющихся знаний, в целом достаточно для тепловых, плановых испытаниях и ремонта технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работ, но совершает ошибки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |
| Уровень 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ИД-1 Имеющихся знаний, в полной мере достаточно для тепловых, плановых испытаниях и ремонта технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                   |
| Уметь делать (действовать) использовать в профессиональной деятельности типовые методики получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах и проводить тепловые, плановые испытания и ремонт технологического оборудования, монтаж, наладку и пусковые работы: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ИД-1 Не умеет проводить технико-экономическое обоснование проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                   |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ИД-1 Плохо умеет проводить технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Уровень 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ИД-1 Имеющихся умений, в целом достаточно для предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным, но совершает ошибки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                   |
| Уровень 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ИД-1 Имеющихся умений, в полной мере достаточно для предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |
| Владеть навыками (иметь навыки) навыками получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах и проведения тепловых, плановых испытаний и ремонта технологического оборудования, монтажа, наладки и пусковых работ                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                   |
| Уровень 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ИД-1 Не владеет навыками технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |
| Уровень 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ИД-1 Плохо владеет навыками технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                   |

|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |       |             |           |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень 3                                                                                                                                    | ИД-1 Имеющихся навыков, в целом достаточно для предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным, но совершает ошибки |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |       |             |           |                                                                                     |
| Уровень 4                                                                                                                                    | ИД-1 Имеющихся навыков, в полной мере достаточно для предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным                |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |       |             |           |                                                                                     |
| Уровни сформированности компетенций                                                                                                          |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |       |             |           |                                                                                     |
| компетенция не сформирована                                                                                                                  | минимальный                                                                                                                                                                               | средний                                                                                                                                                                                        | высокий                                                                                                                                                                                            |       |             |           |                                                                                     |
| Оценки формирования компетенций                                                                                                              |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |       |             |           |                                                                                     |
| Оценка «неудовлетворительно» - уровень 1                                                                                                     | Оценка «удовлетворительно» - уровень 2                                                                                                                                                    | Оценка «хорошо» - уровень 3                                                                                                                                                                    | Оценка «отлично» - уровень 4                                                                                                                                                                       |       |             |           |                                                                                     |
| Характеристика сформированности компетенции                                                                                                  |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |       |             |           |                                                                                     |
| Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач                | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |       |             |           |                                                                                     |
| СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |       |             |           |                                                                                     |
| Код занятия                                                                                                                                  | Наименование разделов (этапов) и тем                                                                                                                                                      | Вид работ                                                                                                                                                                                      | Семестр                                                                                                                                                                                            | Часов | Компетенции | Интеракт. | Примечание (используемые интерактивные формы, форма текущего контроля успеваемости) |
|                                                                                                                                              | Раздел 1. Теплопотребление.                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |       |             |           |                                                                                     |
| 1.1                                                                                                                                          | Сезонные тепловые нагрузки. Круглогодичные тепловые нагрузки.                                                                                                                             | Лек                                                                                                                                                                                            | 7                                                                                                                                                                                                  | 4     | ПКС-6       | 2         |                                                                                     |
| 1.2                                                                                                                                          | Сезонные тепловые нагрузки. Круглогодичные тепловые нагрузки.                                                                                                                             | Пр                                                                                                                                                                                             | 7                                                                                                                                                                                                  | 4     |             |           | Устный опрос                                                                        |
| 1.3                                                                                                                                          | Сезонные тепловые нагрузки. Круглогодичные тепловые нагрузки.                                                                                                                             | Ср                                                                                                                                                                                             | 7                                                                                                                                                                                                  | 8     |             |           | Контрольные вопросы                                                                 |
|                                                                                                                                              | Раздел 2. Регулирование отпуска теплоты по совмещенной тепловой нагрузке                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |       |             |           |                                                                                     |
| 2.1                                                                                                                                          | Регулирование отпуска теплоты для закрытых и открытых водяных систем.                                                                                                                     | Лек                                                                                                                                                                                            | 7                                                                                                                                                                                                  | 4     |             |           |                                                                                     |
| 2.2                                                                                                                                          | Регулирование отпуска тепло-ты для закрытых и открытых водяных систем.                                                                                                                    | Пр                                                                                                                                                                                             | 7                                                                                                                                                                                                  | 4     |             | 2         | Письменная работа                                                                   |
| 2.3                                                                                                                                          | Качественное регулирование однородной, разнородной нагрузки и по отопительной нагрузке                                                                                                    | Пр                                                                                                                                                                                             | 7                                                                                                                                                                                                  | 6     |             |           | Защита реферата                                                                     |
| 2.4                                                                                                                                          | Регулирование отпуска теплоты для закрытых и открытых водяных систем.                                                                                                                     | Лаб                                                                                                                                                                                            | 7                                                                                                                                                                                                  | 8     |             |           | Письменная работа                                                                   |
| 2.5                                                                                                                                          | Регулирование отпуска теплоты для закрытых и открытых водяных систем.                                                                                                                     | Ср                                                                                                                                                                                             | 7                                                                                                                                                                                                  | 9     |             |           | Контрольные вопросы                                                                 |

|     |                                                                                                                                             |     |   |   |  |   |                     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|--|---|---------------------|
| 2.6 | Качественное регулирование однородной, разнородной нагрузки и по отопительной нагрузке                                                      | Ср  | 7 | 9 |  |   | Контрольные вопросы |
|     | Раздел 3. Регулирование тепловой нагрузки                                                                                                   |     |   |   |  |   |                     |
| 3.1 | Качественное регулирование однородной, разнородной нагрузки и по отопительной нагрузке                                                      | Лек | 7 | 4 |  | 4 | Лекция визуализация |
| 3.2 | Графики расхода воды и температуры на ГВС. Центральное регулирование по совмещенной нагрузке отопления и ГВС.                               | Лек | 7 | 4 |  |   |                     |
| 3.3 | Графики расхода воды и температуры на ГВС. Центральное регулирование по совмещенной нагрузке отопления и ГВС.                               | Пр  | 7 | 6 |  | 2 | Решение кейс-задач  |
| 3.4 | Гидравлический расчёт водяной тепловой сети. Принцип оптимизации в гидравлическом расчете водяной тепло-вой сети                            | Пр  | 7 | 6 |  |   | Письменная работа   |
| 3.5 | Гидравлический расчёт водяной тепловой сети. Принцип оптимизации в гидравлическом расчете водяной тепло-вой сети                            | Лаб | 7 | 6 |  |   | Отчет по ЛР         |
| 3.6 | Графики расхода воды и температуры на ГВС. Центральное регулирование по совмещенной нагрузке отопления и ГВС.                               | Ср  | 7 | 9 |  |   | Защита и сдача РГР  |
| 3.7 | Гидравлический расчёт водяной тепловой сети. Принцип оптимизации в гидравлическом расчете водяной тепловой сети                             | Ср  | 7 | 9 |  |   | Защита и сдача РГР  |
|     | Раздел 4. Гидравлический расчет тепловых сетей                                                                                              |     |   |   |  |   |                     |
| 4.1 | Гидравлический расчёт водяной тепловой сети. Принцип оптимизации в гидравлическом расчете водяной тепловой сети                             | Лек | 7 | 4 |  |   |                     |
| 4.2 | Расчет удельных годовых затрат. Построение пьезометрического графика для водяной тепловой сети. Гидравлический расчёт паровой тепловой сети | Лек | 7 | 4 |  |   |                     |
| 4.3 | Расчет удельных годовых затрат. Построение пьезометрического графика для водяной тепловой сети. Гидравлический расчёт паровой тепловой сети | Пр  | 7 | 6 |  |   | Письменная работа   |



|     |                                                                                                                                             |     |   |   |  |   |                     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|--|---|---------------------|
| 4.4 | Расчет теплопроводов надземной прокладки. Расчет теплопроводов подземной прокладки                                                          | Пр  | 7 | 6 |  |   | Письменная работа   |
| 4.5 | Расчет удельных годовых затрат. Построение пьезометрического графика для водяной тепловой сети. Гидравлический расчёт паровой тепловой сети | Лаб | 7 | 6 |  |   | Письменная работа   |
| 4.6 | Расчет теплопроводов надземной прокладки. Расчет теплопроводов подземной прокладки                                                          | Лаб | 7 | 6 |  | 2 | Письменная работа   |
| 4.7 | Расчет удельных годовых затрат. Построение пьезометрического графика для водяной тепловой сети. Гидравлический расчёт паровой тепловой сети | Ср  | 7 | 9 |  |   | Устный опрос        |
| 4.8 | Расчет теплопроводов надземной прокладки. Расчет теплопроводов подземной прокладки                                                          | Ср  | 7 | 8 |  |   | Устный опрос        |
|     | <b>Раздел 5. Потери теплоты в системе теплоснабжения</b>                                                                                    |     |   |   |  |   |                     |
| 5.1 | Расчет теплопроводов надземной прокладки. Расчет теплопроводов подземной прокладки                                                          | Лек | 7 | 4 |  |   |                     |
| 5.2 | Годовые потери теплоты через изоляционные конструкции теплопроводов. Потери теплоты с потерями сетевой воды.                                | Лек | 7 | 4 |  |   |                     |
| 5.3 | Годовые потери теплоты через изоляционные конструкции теплопроводов. Потери теплоты с потерями сетевой воды.                                | Пр  | 7 | 6 |  |   | Тестирование        |
| 5.4 | Типы тепловых пунктов. Подбор оборудования тепловых пунктов                                                                                 | Пр  | 7 | 4 |  | 2 | Письменная работа   |
| 5.5 | Типы тепловых пунктов. Подбор оборудования тепловых пунктов                                                                                 | Лаб | 7 | 6 |  | 4 | Письменная работа   |
| 5.6 | Годовые потери теплоты через изоляционные конструкции теплопроводов. Потери теплоты с потерями сетевой воды.                                | Ср  | 7 | 8 |  |   | Устный опрос        |
| 5.7 | Типы тепловых пунктов. Подбор оборудования тепловых пунктов                                                                                 | Ср  | 7 | 8 |  |   | Защита реферата     |
|     | <b>Раздел 6. Тепловые подстанции. Назначение и состав оборудования.</b>                                                                     |     |   |   |  |   |                     |
| 6.1 | Типы тепловых пунктов. Подбор оборудования тепловых пунктов                                                                                 | Лек | 8 | 4 |  | 4 | Лекция визуализация |

|     |                                                                                                                                             |     |   |   |  |   |                     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|--|---|---------------------|
| 6.2 | Узел учета и контроля на пароприемном тепловом пункте промпредприятия и на пункте жилищно-коммунального сектора                             | Лек | 8 | 4 |  |   |                     |
| 6.3 | Узел учета и контроля на пароприемном тепловом пункте промпредприятия и на пункте жилищно-коммунального сектора                             | Пр  | 8 | 6 |  |   | Защита реферата     |
| 6.4 | Особенности температурной компенсации при бесканальной прокладке. Радиальная компенсация                                                    | Пр  | 8 | 6 |  | 2 | Контрольные вопросы |
| 6.5 | Узел учета и контроля на пароприемном тепловом пункте промпредприятия и на пункте жилищно-коммунального сектора                             | Ср  | 8 | 5 |  |   | Защита реферата     |
| 6.6 | Особенности температурной компенсации при бесканальной прокладке. Радиальная компенсация                                                    | Ср  | 8 | 5 |  |   | Защита реферата     |
|     | Раздел 7. Оборудование тепловых сетей                                                                                                       |     |   |   |  |   |                     |
| 7.1 | Особенности температурной компенсации при бесканальной прокладке. Радиальная компенсация                                                    | Лек | 8 | 6 |  | 2 |                     |
| 7.2 | Наземная прокладка трубопроводов. Подземная прокладка трубопроводов                                                                         | Лек | 8 | 6 |  |   |                     |
| 7.3 | Наземная прокладка трубопроводов. Подземная прокладка трубопроводов                                                                         | Пр  | 8 | 4 |  |   | Устный опрос        |
| 7.4 | Основные недостатки современных тепловых сетей. Гидравлическая устойчивость сети. Нейтральные точки. Управляемость системы. Резервирование. | Пр  | 8 | 6 |  |   | Письменная работа   |
| 7.5 | Основные недостатки современных тепловых сетей. Гидравлическая устойчивость сети. Нейтральные точки. Управляемость системы. Резервирование. | Лаб | 8 | 8 |  | 3 | Письменная работа   |
| 7.6 | Наземная прокладка трубопроводов. Подземная прокладка трубопроводов                                                                         | Ср  | 8 | 5 |  |   | Защита реферата     |

|                                                        |                                                                                                                                             |     |   |   |  |   |                   |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|--|---|-------------------|
| 7.7                                                    | Основные недостатки современных тепловых сетей. Гидравлическая устойчивость сети. Нейтральные точки. Управляемость системы. Резервирование. | Ср  | 8 | 7 |  |   | Письменная работа |
| <b>Раздел 8. Рациональная структура тепловых сетей</b> |                                                                                                                                             |     |   |   |  |   |                   |
| 8.1                                                    | Основные недостатки современных тепловых сетей. Гидравлическая устойчивость сети. Нейтральные точки. Управляемость системы. Резервирование. | Лек | 8 | 6 |  |   |                   |
| 8.2                                                    | Выбор схем подключения абонентских установок. Назначение и оборудование тепловых пунктов. Центральная тепловая пункт (ЦТП).                 | Лек | 8 | 6 |  |   |                   |
| 8.3                                                    | Выбор схем подключения абонентских установок. Назначение и оборудование тепловых пунктов. Центральный тепловой пункт (ЦТП).                 | Пр  | 8 | 4 |  | 4 | Письменная работа |
| 8.4                                                    | Сезонные тепловые нагрузки. Круглогодичные тепловые нагрузки.                                                                               | Пр  | 8 | 6 |  |   | Тестирование      |
| 8.5                                                    | Выбор схем подключения абонентских установок. Назначение и оборудование тепловых пунктов. Центральный тепловой пункт (ЦТП).                 | Лаб | 8 | 8 |  | 3 | Письменная работа |
| 8.6                                                    | Выбор схем подключения абонентских установок. Назначение и оборудование тепловых пунктов. Центральный тепловой пункт (ЦТП).                 | Ср  | 8 | 6 |  |   | Устный опрос      |

**ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

Основная литература

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Авдюнин Е.Г. Источники и системы теплоснабжения. Тепловые сети и тепловые пункты [Электронный ресурс]: Учебник. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 300 – Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=346722">https://znanium.com/catalog/document?id=346722</a> |
| Л1.2 | Амерханов Р. А., Драганов Б.Х. Проектирование систем теплоснабжения сельского хозяйства: Учебник для вузов по агроинженерным специальностям. - Краснодар, 2001. - 200                                                                                                                |

Дополнительная литература

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Кругликов П.А., Пискунов В.М. Режимы работы и эксплуатации тепловых электрических станций: [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Издательский Центр РИО, 2017. - 150 – Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=219829">https://znanium.com/catalog/document?id=219829</a> |
| Л2.2 | Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 480 – Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=329913">https://znanium.com/catalog/document?id=329913</a>                          |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.3 | Бабакин Б. С., Суслов А. Э., Фатыхов Ю. А., Эрлихман В. Н. Теплонасосные установки в отраслях агропромышленного комплекса: рек. УМО по образованию в области технологии продуктов питания и пищевой инженерии в качестве учебника для студентов, по направлению подготовки бакалавров и магистров 151000 - "Технологические машины и оборудование". - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 336 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Методическая литература

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л3.1 | Балданов М. Б., Шкедова Л. П. Источники и системы теплоснабжения [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника". - Улан-Удэ: ФГБОУ ВО БГСХА, 2020. - 50 – Режим доступа: <a href="https://elib.bgsha.ru/sotru/01313">https://elib.bgsha.ru/sotru/01313</a> |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

| Номер аудитории | Назначение                                                                                                                                                            | Оборудование и ПО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Адрес                                                                       |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 128             | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (128) | <p>30 посадочных места, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, учебная доска, компьютер с возможностью подключения к сети Интернет и доступом в ЭИОС, мультимедиа-проектор, 3 стендов. Радиокласс (радиомикрофон) Сонет-PCM PM-3-1 (заушный индуктор и индукционная петля) Портативный ручной видео-увеличитель (ЭРВУ) RUBY Клавиатура с большими кнопками для людей с ограниченными возможностями (Беспроводная) Кнопка компьютерная SimplyWorks Switch 75 беспроводная Стол СИ-1, регулируемый по высоте</p> <p>ПО: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level , Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OLP NL AE.</p> <p>3 посадочных места, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, учебная доска, компьютер с возможностью подключения к сети Интернет и доступом в ЭИОС, мультимедиа-проектор, 3 стендов. Радиокласс (радиомикрофон) Сонет-PCM PM-3-1 (заушный индуктор и индукционная петля) Портативный ручной видео-увеличитель (ЭРВУ) RUBY Клавиатура с большими кнопками для людей с ограниченными возможностями (Беспроводная) Кнопка компьютерная SimplyWorks Switch 75 беспроводная Стол СИ-1, регулируемый по высоте</p> <p>ПО: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level , Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OLP NL AE.</p> | 670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д.№8 , Учебный корпус |
| 360             | Учебная аудитория для проведения занятий                                                                                                                              | 29 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. №8 ,               |



|  |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|  | лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (360) | учебной мебелью, учебная доска, принтер персональный, компьютера возможностью подключения к сети Интернет и доступом в ЭИОС, 3 стенда<br>Список ПО: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level , Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OLP NL AE | Библиотечно-информационный корпус |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ АКАДЕМИИ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронно-библиотечные системы - ЭБС)

| Наименование                                           | Доступ                                                    |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1                                                      | 2                                                         |
| Электронно-библиотечная система Издательства «Znanium» | <a href="http://znanium.ru/">http://znanium.ru/</a>       |
| Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»    | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> |

|                                                      |                                                 |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Электронно-библиотечная система Издательства «Юрайт» | <a href="http://urait.ru/">http://urait.ru/</a> |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|

2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):

| 1                                                                                                            | 2                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Платформа «Открытое образование» (онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах) | <a href="https://openedu.ru/course/">https://openedu.ru/course/</a> |
| Профессиональные базы данных                                                                                 | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>           |

3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в академии:

Балданов, Мунко Базарович. Методические указания для выполнения расчетно-графических работ по дисциплине "Источники и системы теплоснабжения" для обучающихся инженерного факультета очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.03 - Теплоэнергетика и теплотехника, профиль подготовки - Энергообеспечение предприятий / М. Б. Балданов; Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова, Инж. фак. Каф. "Электрификация и автоматизация сел. хоз". - Улан-Удэ: ФГБОУ ВО БГСХА, 2016. - 41 с. <http://bgsha.ru/art.php?i=2376>

Бадмаев, Юрий Цырендоржиевич. Методические указания для практических занятий с обучающимися инженерного факультета по дисциплине "Котельные установки и парогенераторы" (направление подготовки - Энергообеспечение предприятий, квалификация (степень) выпускника - бакалавр; форма обучения - очная, заочная / Ю. Ц. Бадмаев; Департамент кадровой политики и образ.

Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова, Каф. "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва". - Улан-Удэ: ФГБОУ ВО БГСХА, 2016. - 40 с. <http://bgsha.ru/art.php?i=2338>

Источники и системы теплоснабжения : лабораторный практикум для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" / М. Б. Балданов ; М-во сел. хоз-ва РФ, Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова. - Улан-Удэ : ФГБОУ ВО БГСХА, 2020. - 50 с. - <http://bgsha.ru/art.php?i=4159>.

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины

| Наименование программного продукты (ПП)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Договор № ПП-61/2015 г. О поставке программных продуктов от 9 декабря 2015 года<br>Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Договор № ПП-61/2015 г. О поставке программных продуктов от 9 декабря 2015 года<br>Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level<br>Государственный контракт № 25 от 1 апреля 2008 года | Занятия семинарского типа, самостоятельная работа                   |

2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса

|                                                |                                                                                        |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Информационно-правовой портал «Гарант»         | в локальной сети академии<br><a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> |
| Справочно-поисковая система «Консультант Плюс» | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>                      |

3. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)

| Наименование ЭИОС и доступ | Доступ | Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система |
|----------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------|
| 1                          | 2      | 3                                                                   |



|                               |                                                               |                                                                     |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Официальный сайт академии     | <a href="http://bgsha.ru/">http://bgsha.ru/</a>               | Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа |
| Личный кабинет                | <a href="http://lk.bgsha.ru/">http://lk.bgsha.ru/</a>         | Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа |
| АС Деканат                    | в локальной сети академии                                     | -                                                                   |
| Корпоративный портал академии | <a href="http://portal.bgsha.ru/">http://portal.bgsha.ru/</a> | Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа |
| ИС «Планы»                    | в локальной сети академии                                     | -                                                                   |
| Портфолио обучающегося        | <a href="http://lk.bgsha.ru/">http://lk.bgsha.ru/</a>         | Самостоятельная работа                                              |
| Сайт научной библиотеки       | <a href="http://elib.bgsha.ru/">http://elib.bgsha.ru/</a>     | Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа |
| Электронная библиотека БГСХА  | <a href="http://elib.bgsha.ru/">http://elib.bgsha.ru/</a>     | Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа |

#### **КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЯ)**

| ФИО преподавателя        | Уровень образования. Специальность и квалификация в соответствии с дипломом. Профессиональная переподготовка | Ученая степень, ученое звание |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1                        | 2                                                                                                            | 3                             |
| Балданов Мунко Базарович | доц.                                                                                                         | КТН                           |

#### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида. Академия, по заявлению обучающегося, создает специальные условия для получения высшего образования инвалидами и лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- использование специализированных (адаптированных) рабочих программ дисциплин (модулей) и методов обучения и воспитания, включая наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;
- использование специальных учебников, учебных пособий и других учебно-методических материалов, включая альтернативные форматы печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- использование специальных технических средств обучения (мультимедийное оборудование, оргтехника и иные средства) коллективного и индивидуального пользования, включая установку мониторов с возможностью трансляции субтитров, обеспечение надлежащими звуковыми воспроизведениями информации;
- предоставление услуг ассистента (при необходимости), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь или услуги сурдопереводчиков / тифлосурдопереводчиков;
- проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины (модуля);
- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа;
- обеспечение беспрепятственного доступа обучающимся в учебные помещения, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений);
- обеспечение сочетания онлайн и офлайн технологий, а также индивидуальных и коллективных форм работы в учебном процессе, осуществляемом с использованием дистанционных образовательных технологий;
- и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП ВО.

В целях реализации ОПОП ВО в академии оборудована безбарьерная среда, учитывающая потребности лиц с нарушением зрения, с нарушениями слуха, с нарушениями опорно-двигательного аппарата. Территория соответствует условиям беспрепятственного, безопасного и удобного передвижения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Вход в учебный корпус оборудован пандусами, стекла входных дверей обозначены специальными знаками для слабовидящих, используется система Брайля. Сотрудники охраны знают порядок действий при прибытии в академию лица с ограниченными возможностями. В академии создана толерантная социокультурная среда, осуществляется необходимое сопровождение образовательного процесса, при необходимости предоставляется волонтерская помощь обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья.