

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Цыбиков Баянто Баторович
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.02.2025 11:36:28
Уникальный программный ключ:
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова»**

Инженерный факультет

СОГЛАСОВАНО
Заведующий
выпускающей кафедрой
Электрификация и
автоматизация сельского
хозяйства

уч. ст., уч. зв.

ФИО

подпись

«__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерного
факультета

уч. ст., уч. зв.

ФИО

подпись

«__» _____ 20__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
Б1.О.18 Техническая термодинамика**

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

бакалавр

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра
Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Разработчик (и)

подпись

уч.ст., уч. зв.

И.О.Фамилия

Внутренние эксперты:

Председатель методической
комиссии

подпись

уч.ст., уч. зв.

И.О.Фамилия

Заведующий методическим
кабинетом УМУ

подпись

И.О.Фамилия

Директор библиотеки

подпись

И.О.Фамилия

Улан-Удэ, 2023

Программа сельского хозяйства обсуждена на заседании кафедры Электрификация и автоматизация

от « 22 » 02 2022 г, протокол № 5

Зав. кафедрой Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

А.Б.Сад
подпись

К.М.Н. Гусев
уч.ст., уч. зв.

Байрашов М.Б
И.О.Фамилия

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета от « 22 » 02 2022 г, протокол № 6.

Председатель методической комиссии инженерного факультета

А.Б.Сад
подпись

К.М.Н. Гусев (без
участия в комиссии)
уч.ст., уч. зв.

Байрашов М.Б
И.О.Фамилия

Внешний эксперт (представитель работодателя) начальник котельного цеха ТПВ-14, г. Уфа - УфО

А
подпись

А.Б.Тохеев
И.О.Фамилия

№ п/п	Учебный год	Одобрено на заседании кафедры		«Утверждаю» Заведующий кафедрой <u>Байрашов М.Б.</u> (ФИО)	
		Протокол	Дата	Подпись	Дата
1	20 <u>22</u> / <u>20</u> <u>23</u> г.г.	№ <u>1</u>	« <u>30</u> » <u>09</u> 20 <u>22</u> г.	<u>А.Б.Сад</u>	«__» 20__ г.
2	20 <u>23</u> / <u>20</u> <u>24</u> г.г.	№ <u>1</u>	« <u>26</u> » <u>08</u> 20 <u>23</u> г.	<u>А.Б.Сад</u>	«__» 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.

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины (модуля) в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий» (уровень бакалавриата) утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. №143

- Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «07» апреля 2014 г. №192н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 мая 2014 г., регистрационный № 32278);

- Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации оборудования, трубо- проводов и арматуры тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «28» декабря 2015 г. №1164н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40839);

«_» _____ 2019 г. **1.2 Статус дисциплины (модуля) в учебном плане:**

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 8 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины (модуля) в целом направлен на подготовку обучающегося к следующим видам (типам задач) профессиональной деятельности: расчетно-проектная и проектно-конструкторская, научно-исследовательская, организационно-управленческая, производственно-технологическая, монтажно-наладочная, сервисно-эксплуатационная; к решению им профессиональных задач, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО академии, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

Цель дисциплины (модуля): формирование у обучающихся системы знаний о фундаментальных законах, являющихся основой функционирования тепловых машин и аппаратов, представлениями о рабочих процессах, протекающих в тепловых машинах и их эффективности, о свойствах рабочих тел и теплоносителей..

Задачи: овладение основными понятиями технической термодинамики, терминологией, законами, основными процессами, протекающими в тепловых машинах; освоение методов расчета процессов, методов расчета и экспериментального определения свойств рабочих тел и теплоносителей

2.2. Планируемые результаты освоения ОПОП

Дисциплина Б1.О.18. Техническая термодинамика в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1		2	3	4	5
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{опк-1} Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	Знает и понимает алгоритм исследований	Умеет алгоритмизировать решения задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	Владеет навыками решения задач с использованием программных средств
		ИД-2 _{опк-1} Применяет	Знает и понимает методику поиска,	Умеет применять средства	Владеет навыками поиска, хранения,

		средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	хранения и обработки анализа представленной информации	информационных технологий, поиска, хранения, обработки и анализа представленной информации	обработки и анализа представленной информации
ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-1 _{ОПК-2} Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов	Знает и применяет математический аппарат исследования функций	Умеет применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений	Владеет навыками применения математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений
		ИД-2 _{ОПК-2} Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Знает физические явления и законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Умеет демонстрировать понимание математический аппарат исследования функций, линейной алгебры	Владеет навыками демонстрировать понимание математический аппарат исследования функций, линейной алгебры
		ИД-3 _{ОПК-2} Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии.	Знает законы химии и применяет их	Умеет применять основные законы химии	Владеет навыками применять основные законы химии
		ИД-4 _{ОПК-2} Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования.	Знает основы автоматического управления	Умеет применять основы автоматического управления и регулирования	Владеет навыками применять основы автоматического управления и регулирования
		ИД-5 _{ОПК-2} Выполняет моделирование систем автоматического регулирования.	Знает системы автоматического регулирования	Умеет выполнять моделирование систем автоматического управления	Владеет навыками выполнять моделирование систем автоматического управления

2.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства вещества;

уметь: проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД;

владеть: основами термодинамического анализа рабочих процессов в теплосиловых машинах; навыками определения параметров работы теплосиловых установок и их тепловой эффективности.

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций в рамках дисциплины (модуля)

Код и название компетенции	Код индикатора достижения	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
Оценки сформированности компетенций								

1	2	3	4	2	3	4	5	вания компетенций
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				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	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Критерии оценивания								
ОПК-1 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 ^{опк-2} Алгоритмирует решение задачи и реализует алгоритмы с использованием программных средств	Полнота знаний	Знает и понимает алгоритм исследований	Не знает и не понимает алгоритм исследований	Знает и понимает алгоритм исследований на недостаточном уровне	Знает и понимает алгоритм исследований, но допускает ошибки	Знает и понимает алгоритм исследований	Перечень вопросов к экзамену; Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов; Тестовые задания; Дискуссионные вопросы; Кейс-задачи, Перечень заданий для контроля работ обучающихся заочной формы обучения
		Наличие умений	Умеет алгоритмизировать решения задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	Не умеет алгоритмизировать решения задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	Умеет алгоритмизировать решения задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств, при этом допускает грубые ошибки	Умеет алгоритмизировать решения задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств, но допускает некоторые неточности	Умеет алгоритмизировать решения задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками решения задач с использованием программных средств	не владеет навыками решения задач с использованием программных средств	плохо владеет навыками решения задач с использованием программных средств	Владеет навыками решения задач с использованием программных средств, но допускает некоторые неточности	владеет навыками решения задач с использованием программных средств	
	ИД-2 ^{опк-2} Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления	Полнота знаний	Знает и понимает методику поиска, хранения и обработки информации	Не знает и не понимает методику поиска, хранения и обработки информации	Знает и понимает на недостаточном уровне методику поиска, хранения и обработки информации	Знает и понимает методику поиска, хранения и обработки информации, но допускает ошибки	Знает и понимает методику поиска, хранения и обработки информации	Перечень вопросов к экзамену; Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов; Тестовые задания; Дискуссионные вопросы; Кейс-задачи, Перечень
		Наличие умений	Умеет применять средства информационных технологий, поиска, хранения, обработки и анализа информации	Не умеет применять средства информационных технологий, поиска, хранения, обработки и	Умеет применять средства информационных технологий, поиска, хранения, обработки и	Умеет применять средства информационных технологий, поиска, хранения, обработки и	Умеет применять средства информационных технологий, поиска, хранения,	

	информации		информации	анализа представленной информации	анализа представленной информации, при этом допускает грубые ошибки	обработки и анализа представленной информации, но допускает некоторые неточности	обработки и анализа представленной информации	заданий для контроля работ обучающихся заочной формы обучения
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками поиска, хранения, обработки и анализа представленной информации	не владеет навыками поиска, хранения, обработки и анализа представленной информации	плохо владеет навыками поиска, хранения, обработки и анализа представленной информации	Владеет навыками поиска, хранения, обработки и анализа представленной информации, но допускает некоторые неточности	владеет навыками поиска, хранения, обработки и анализа представленной информации	
ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-1 _{опк-2} Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов	Полнота знаний	Знает и понимает математический аппарат исследования функций	Не знает и не понимает математический аппарат исследования функций	Знает и понимает на недостаточном уровне математический аппарат исследования функций	Знает и понимает математический аппарат исследования функций, но допускает ошибки	Знает и понимает математический аппарат исследования функций	Перечень вопросов к экзамену; Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов; Тестовые задания; Дискуссионные вопросы; Кейс-задачи, Перечень заданий для контроля работ обучающихся заочной формы обучения
		Наличие умений	Умеет применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений	Не умеет применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений	Умеет применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, при этом допускает грубые ошибки	Умеет применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, но допускает некоторые неточности	Умеет применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками применения математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений	не владеет навыками применения математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений	плохо владеет навыками применения математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений	Владеет навыками применения математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, но допускает некоторые неточности	Владеет навыками применения математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений	
	ИД-2 _{опк-2} Демонстрирует понимание физических явлений и	Полнота знаний	Знает физические явления и законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Не знает физические явления и законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Знает физические явления и законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики на недостаточном уровне	Знает физические явления и законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, но	Знает физические явления и законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Перечень вопросов к экзамену; Комплект контрольных вопросов для проведения устных

применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Наличие умений	Умеет демонстрировать понимание математический аппарат исследования функций, линейной алгебры	Не умеет демонстрировать понимание математический аппарат исследования функций, линейной алгебры	Умеет демонстрировать понимание математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, при этом допускает грубые ошибки	Умеет, но допускает небольшие ошибки	Умеет демонстрировать понимание математический аппарат исследования функций, линейной алгебры	опросов; Тестовые задания; Дискуссионные вопросы; Кейс-задачи, Перечень заданий для контроля работ обучающихся заочной формы обучения
	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками демонстрировать понимание математический аппарат исследования функций, линейной алгебры	не владеет навыками демонстрировать понимание математический аппарат исследования функций, линейной алгебры	плохо владеет навыками демонстрировать понимание математический аппарат исследования функций, линейной алгебры	Владеет навыками демонстрировать понимание математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, но допускает некоторые неточности	Владеет навыками демонстрировать понимание математический аппарат исследования функций, линейной алгебры	
ИД-4 ^{опк-2} . Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования.	Полнота знаний	Знает основы автоматического управления	Не знает основы автоматического управления	Знает основы автоматического управления на недостаточном уровне	Знает основы автоматического управления, но допускает ошибки	Знает основы автоматического управления	Перечень вопросов к экзамену; Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов; Тестовые задания; Дискуссионные вопросы; Кейс-задачи, Перечень заданий для контроля работ обучающихся заочной формы обучения
	Наличие умений	Умеет применять основы автоматического управления и регулирования	Не умеет применять основы автоматического управления и регулирования	Умеет применять основы автоматического управления и регулирования, при этом допускает грубые ошибки	Умеет применять основы автоматического управления и регулирования, но допускает некоторые неточности	Умеет применять основы автоматического управления и регулирования	
	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками применения основ автоматического управления и регулирования	не владеет навыками применения основ автоматического управления и регулирования	плохо владеет навыками применения основ автоматического управления и регулирования	Владеет навыками применения основ автоматического управления и регулирования, но допускает некоторые неточности	Владеет навыками применения основ автоматического управления и регулирования	
ИД-5 ^{опк-2} . Выполняет моделирование систем автоматического регулирования.	Полнота знаний	Знает системы автоматического регулирования	Не знает системы автоматического регулирования	Знает системы автоматического регулирования на недостаточном уровне	Знает системы автоматического регулирования, но допускает ошибки	Знает системы автоматического регулирования	Перечень вопросов к экзамену; Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов; Тестовые задания; Дискуссионные вопросы; Кейс-
	Наличие умений	Умеет	Не умеет выполнять моделирование систем автоматического управления	Умеет выполнять моделирование систем автоматического управления, при этом допускает грубые ошибки	Умеет выполнять моделирование систем автоматического управления, но допускает некоторые неточности	Умеет выполнять моделирование систем автоматического управления	

		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками моделирования систем автоматического управления	не владеет навыками моделирования систем автоматического управления	плохо владеет навыками моделирования систем автоматического управления	Владеет навыками моделирования систем автоматического управления, но допускает некоторые неточности	владеет навыками моделирования систем автоматического управления	задачи, Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения
--	--	-----------------------------------	--	---	--	---	--	---

2.5 Этапы формирования компетенций

№	Код и наименование компетенции	Этап формирования компетенции	Наименование дисциплин (модулей), практик и ГИА обеспечивающих формирование компетенции
1	ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	1 этап	Б1.О.06 Химия Б1.О.08 Математика Б1.О.09 Физика Б1.О.17 Материаловедение и технология конструкционных материалов
		2 этап	Б1.О.07.01 Информатика Б1.О.08 Математика Б1.О.09 Физика Б1.О.14.02 Инженерная графика Б1.О.17 Материаловедение и технология конструкционных материалов Б2.О.02.01 (П) Технологическая практика
		3 этап	Б1.О.07.02 Цифровые технологии (в отрасли) и управление данными Б1.О.08 Математика Б1.О.09 Физика Б1.О.24 Теоретическая механика
		4 этап	Б1.О.14 Прикладная механика Б1.О.18 Техническая термодинамика Б2.О.02.01 (П) Технологическая практика
		5 этап	Б1.О.18 Техническая термодинамика
		6 этап	Б2.О.02.02 (П) Научно-исследовательская работа Б2.О.02.03 (П) Эксплуатационная практика
		7 этап	Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2	ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	1 этап	Б1.О.14.01 Начертательная геометрия Б.О.15 Материаловедение и технология конструкционных материалов
		2 этап	Б.О.15 Материаловедение и технология конструкционных материалов Б2.О.02.01 (П) Технологическая практика
		3 этап	Б1.О.10 Правоведение
		4 этап	Б1.О.14 Прикладная механика Б1.О.18 Техническая термодинамика Б2.О.02.01 (П) Технологическая практика Б1.О.20 Гидрогазодинамика
		5 этап	Б1.О.18 Техническая термодинамика Б1.О.19 Тепломассообмен
		6 этап	Б1.О.19 Тепломассообмен Б2.О.02.02 (П) Научно-исследовательская работа Б2.О.02.03 (П) Эксплуатационная практика
		7 этап	Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

2.6 Логические, методические и содержательные взаимосвязи дисциплины (модуля) с другими дисциплинами (модулями), практиками и ГИА в составе ОПОП

Дисциплины (модуля), практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)		Индекс и наименование дисциплин (модулей), практик, ГИА, для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает основой	Индекс и наименование дисциплин (модулей), практик, с которыми данная дисциплина (модуль) осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование дисциплины (модуля)	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
1	2	3	4
Б1.О.09 Физика	основные физические явления, фундаментальные понятия и законы классической и современной физики.	Б1.О.19 Тепломассообмен Б1.О.20 Гидрогазодинамика Б2.О.02.01 (П) Технологическая практика	Б1.О.19 Тепломассообмен Б1.О.20 Гидрогазодинамика Б1.О.14 Прикладная механика
Б1.О.06 Химия	общие закономерности протекания химических реакций, химическую	Б2.О.02.02 (П) Научно-	

	термодинамику и кинетику, энергетику химических процессов и фазовое равновесие, реакционную способность веществ, химический, физико-химический и физический анализ	исследовательская работа Б2.О.02.03 (П) Эксплуатационная практика Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
Б1.О.08 Математика	методы решения систем линейных алгебраических уравнений, основы дифференцирования и интегрирования функций, решения дифференциальных уравнений, основные положения теории вероятностей и математической статистики		

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебной работы	Трудовое количество, час			
	семестр, курс*			
	очная форма		заочная форма	
	№ сем. 4	№ сем. 5	№ курса 2	№ курса 3
1	2	3	4	5
1. Аудиторные занятия, всего	72	64	24	20
- занятия лекционного типа	36	32	12	10
- занятия семинарского типа (включая лабораторные работы)	36	48	12	10
2. Внеаудиторная академическая работа обучающихся (ВАРО)	9	109	75	187
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				44
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- контрольная работа				44
2.2 Самостоятельная работа	9	109	75	143
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины/ или сдача экзамена по итогам освоения дисциплины	Экзамен - 27	Экзамен - 27	Экзамен - 9	Экзамен - 9
ОБЩАЯ трудовое количество дисциплины:	Часы		324	
	Зачётные единицы		9	

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины (модуля) и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Темы раздела	Трудовое количество раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы промежуточной аттестации	Коды компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
	общая	Аудиторная работа				ВАРО			
		всего	занятия лекционного типа	практические (всех форм)	лабораторные работы	всего сам. работы	Фиксированные виды		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная форма обучения									
Техническая термодинамика									ОПК-1, ОПК-2
1.1. Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики.	22	14	6	6	2	8			
1.2. Идеальный газ	30	22	6	2	14	8			
1.3. Второй закон термодинамики	16	8	6		2	8			
1.4. Теплосиловые газовые циклы	20	12	6	6		8			
1.5. Дифференциальные уравнения термодинамики	12	4	4			8			
1.6. Основы химической термодинамики	18	8	4	4		10			
1.7. Реальные газы	42	32	8	16	8	10			
1.8. Термодинамика потока	30	20	4	8	8	10			
1.9. Циклы паротурбинных установок	18	8	8			10			
1.10. Циклы атомных электростанций	16	6	4	2		10			
1.11. Циклы парогазовых установок	16	6	4	2		10			
1.12. Циклы холодильных установок	18	8	4	4		10			
1.13. Основы термодинамики необратимых процессов	12	4	4			8			
Контроль	54						54		
Промежуточная аттестация		x	x	x	x	x	x	Экзамен	
Итого по дисциплине	324	136	68	50	34	118	54		

Заочная форма обучения								ОПК-1, ОПК-2
Техническая термодинамика								
1	1.1. Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики.	12	6	2	2	2	6	
	1.2. Идеальный газ	16	8	4	2	2	8	
	1.3. Второй закон термодинамики	8	4	2		2	4	
	1.4. Теплосиловые газовые циклы	18	4	2	2		14	
	1.5. Дифференциальные уравнения термодинамики	18	2	2			16	
	1.6. Основы химической термодинамики	16					16	
	1.7. Реальные газы	44	10	4	4	2	34	
	1.8. Термодинамика потока	40	8	4	2	2	32	
	1.9. Циклы паротурбинных установок	24	2	2			22	
	1.10. Циклы атомных электростанций	24					24	
	1.11. Циклы парогазовых установок	14					14	
	1.12. Циклы холодильных установок	14					14	
	1.13. Основы термодинамики необратимых процессов	14					14	
Контрольная работа		44					44	
Контроль		18					18	
Промежуточная аттестация			x	x	x	x	x	Экзамен
Итого по дисциплине		324	44	22	12	10	262	18

4.2 Занятия лекционного типа

№	раздела	лекции	Темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
				очная форма	заочная форма	
1	2	3		4	5	6
1	1	1	Тема: Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики.	6	2	
	2	2	Тема: Идеальный газ	6	4	
	3	3	Тема: Второй закон термодинамики	6	2	Лекция - визуализация
	4	4	Тема: Теплосиловые газовые циклы	6	2	
	5	5	Тема: Дифференциальные уравнения термодинамики	4	2	
	6	6	Тема: Основы химической термодинамики	4		
	7	7	Тема: Реальные газы	8	4	
	8	8	Тема: Термодинамика потока	4	4	Лекция - визуализация
	9	9	Тема: Циклы паротурбинных установок	8	2	Лекция - визуализация
	10	10	Тема: Циклы атомных электростанций	4		
	11	11	Тема: Циклы парогазовых установок	4		
	12	12	Тема: Циклы холодильных установок	4		
	13	13	Тема: Основы термодинамики необратимых процессов	4		
Общая трудоемкость лекционного курса				52	22	x
Всего лекций по дисциплине:			час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения			68	- очная форма обучения		16
- заочная форма обучения			22	- заочная форма обучения		8

4.3 Занятия семинарского типа

№	раздел	занятия	Темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы*	Форма занятия (ПЗ, ЛР)	Форма текущего контроля успеваемости
				очная форма	заочная форма			
1	2	3		4	5	6	7	8
1			Термодинамические параметры состояния	4	2	Групповая дискуссия	ПЗ	Дискуссия
			Первый закон термодинамики	2			ПЗ	Устный опрос, кейс-задачи
			Термодинамические процессы для идеального газа	2	2		ПЗ	Устный опрос, кейс-задачи
			Определение универсальной газовой постоянной	4	2		ЛР	Устный опрос, тестирование
			Определение изобарной теплоемкости воздуха	4			ЛР	Устный опрос, тестирование
			Определение показателя адиабаты для воздуха	4			ЛР	Устный опрос, тестирование

	Определение зависимости между температурой и давлением воды в состоянии насыщения на кривой парообразования	4	2		ЛР	Устный опрос, тестирование
	Применение законов термодинамики к изучению технических задач	2	2		ЛР	Устный опрос, тестирование
	Циклы двигателей внутреннего сгорания	2			ПЗ	Устный опрос, кейс-задачи
	Циклы газотурбинных установок	4	2		ПЗ	Устный опрос
	Тепловые эффекты химических реакций	4			ПЗ	Устный опрос, кейс-задачи
	Таблицы и диаграммы теплофизических свойств воды и водяного пара	4		Групповая дискуссия	ПЗ	Дискуссия
	Исследование равновесного состояния двухфазной Однокомпонентной системы на примере состояния насыщения "пар - жидкость" воды	4			ПЗ	Устный опрос, кейс-задачи
	Определение энтальпии и степени сухости насыщенного влажного пара воды	4	2		ПЗ	Устный опрос
	Определение энтальпии перегретого пара воды	4			ПЗ	Устный опрос
	Определение изобарной средней теплоемкости перегретого водяного пара при атмосферном давлении	4			ПЗ	Устный опрос, кейс-задачи
	Определение параметров влажного воздуха	6	4		ЛР	Устный опрос, тестирование
	Процессы изменения состояния влажного воздуха	4		Групповая дискуссия	ПЗ	Дискуссия
	Истечение идеального и реального газов из суживающегося сопла	6			ЛР	Устный опрос, тестирование
	Процесс истечения воздуха	4			ЛР	Устный опрос, тестирование
	Циклы паросиловых установок и методы их анализа	4	4		ПЗ	Устный опрос
	Циклы холодильных установок	4			ПЗ	Устный опрос
Всего занятий семинарского типа по дисциплине:		час.		Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		84		- очная форма обучения		12
- заочная форма обучения		22		- заочная форма обучения		
В том числе в форме лабораторных работ						
- очная форма обучения		34				
- заочная форма обучения		10				

5. ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (ВАРО) ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.3 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

Задание 1. М кг газа сжимается до уменьшения объема в "Е" раз. Сжатие производится изотермическое и адиабатное. Определите объем газа в начале и конце сжатия, температуру и давление газа в конце сжатия, изменение внутренней энергии, тепло и затраченную работу для двух случаев сжатия, если дано:

начальное давление $P_1 = 0,35$ МПа;

начальная температура $t_1 = 36$ °С;

показатель адиабаты $k = 1,4$;

степень сжатия $E = 3$;

газ–воздух;

$M = 6$ кг;

Задание 2. Смесь, состоящая из 0,8 киломолей азота и 0,2 киломолей кислорода с начальными параметрами $p_1 = 1$ МПа и $T_1 = 1000$ К, расширяется до давления $p_2 = 0,43$ МПа. Расширение может осуществляться по изотерме, адиабате и политропе с показателем $n = 1,2$. Определить газовую постоянную смеси, её массу и объём, конечные параметры смеси, работу расширения, теплоту,

участвующую в процессе, изменение внутренней энергии, энтальпии и энтропии. Дать сводную таблицу результатов и анализ её. Показать процессы в pV - и Ts – диаграммах.

Указание. Показатель адиабаты, а следовательно, и теплоёмкости C_p , C_v следует принять постоянными, не зависящими от температуры.

Задание 3. На сколько уменьшится теоретическая мощность на привод трехступенчатого компрессора (по сравнению с одноступенчатым) производительностью $V = 0,5 \text{ м}^3/\text{с}$, если начальные параметры воздуха $p_1 = 0,1 \text{ МПа}$, $t_1 = 17^\circ\text{C}$, конечное давление $p_2 = 6,4 \text{ МПа}$, показатель политропы сжатия $n = 1,3$, КПД компрессора $\eta_k = 0,8$?

Задание 4. m кг газа расширяется политропно с показателем политропы n от начального состояния с параметрами p_1 и t_1 до конечного давления p_2 . Определить теплоту Q , работу L , изменения внутренней энергии ΔU , энтальпии ΔH и энтропии ΔS . Считать, что $c = \text{const}$.

Изобразить процесс на pV – диаграмме без соблюдения масштаба .

Задание 5. В баллоне находится воздух при давлении $p_1 = 3,0 \text{ МПа}$ и температуре $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Воздух из баллона быстро выпускают, и, когда давления в баллоне сравняется с атмосферным, клапан баллона закрывается. Считая процесс выпуска воздуха адиабатным, определить давления в баллоне после восстановления в нем прежней температуры.

Задание 6. Определить теоретическую мощность, затрачиваемую на привод одноступенчатого компрессора производительностью $V = 0,2 \text{ м}^3/\text{с}$, если начальные параметры воздуха $p_1 = 0,1 \text{ МПа}$, $t_1 = 20^\circ\text{C}$, степень повышения давления $\beta = 6$, показатель политропы сжатия $n = 1,3$, КПД компрессора $\eta_k = 0,78$.

Задание 7. Воздух из начального состояния 1 ($p_1 = 4 \text{ МПа}$ и $t_1 = 1600^\circ\text{C}$) изохорно охлаждается до температуры $t_2 = 200^\circ\text{C}$, а затем изотермически сжимается до состояния 3, в котором $p_3 = p_1$. Показать процесс 1-2-3 в PV - и Ts - диаграммах. Определить значения t , p и v воздуха в точках 1, 2, 3. Вычислить удельные значения работы, теплоты, изменения внутренней энергии и энтропии воздуха в процессах 1-2, 2-3 и 1-2-3 в целом. Изохорный процесс рассчитать с учётом зависимости теплоёмкости воздуха от температуры.

Задание 8. Воздух с начальным объемом $V_1 = 80 \text{ м}^3$, начальным давлением $P_1 = 2 \text{ атм}$ и начальной температурой $t_1 = 15^\circ\text{C}$ сжимается до уменьшения объема в $\epsilon = 5$ раз. Сжатия производится по изотерме, по адиабате и политропе с показателем $n = 1,5$. Определить вес сжимаемого воздуха, конечные его параметры (давления, температура, удельный объем и энтропию).

Задание 9. Фактическая мощность, затрачиваемая на привод одноступенчатого компрессора, составляет 52 кВт. Определить адиабатный к.п.д. этого компрессора, если в нём адиабатно сжимается 0,3 кг/с воздуха от давления $p_1 = 0,1 \text{ МПа}$ ($t_1 = 20^\circ\text{C}$) до $p_2 = 0,45 \text{ МПа}$. Изобразить процесс в координатах p , v , и T, s .

Задание 10. Смесь, состоящая из $M_1 = 0,9$ киломолей углекислого газа и $M_2 = 0,1$ киломолей окиси углерода с начальными параметрами $P_1 = 6 \text{ МПа}$ и $T_1 = 2000 \text{ К}$, расширяется до конечного объема $V_2 = \epsilon V_1$ ($\epsilon = 14$). Расширение осуществляется по изотерме и по адиабате. Определить газовую постоянную смеси, её массу и начальный объем, конечные параметры смеси, работу расширения, теплоту процесса, изменение внутренней энергии, энтальпии и энтропии. Дать сводную таблицу результатов и анализ её. Показать процессы в PV - и Ts -диаграммах.

Задание 11. Какой должна быть площадь сечения отверстия предохранительного клапана парового котла, чтобы при внезапном прекращении отбора сухого насыщенного пара из него в количестве $G = 0,6 \text{ кг/с}$ абсолютное давление не превысило $p = 1,4 \text{ МПа}$? Атмосферное давление $B = 750 \text{ мм. рт. ст.}$. Потерей давления пара, теплообмен при прохождении отверстия и скоростью пара на входе в отверстие клапана пренебречь .

Задание 12. В цилиндре находится воздух под давлением $p = 5,1 \text{ атм}$ и температуре $t_1 = 135^\circ\text{C}$. Он занимает объем $V_1 = 0,88 \text{ м}^3$. Определите, чему будет равен объем V_2 , м^3 воздуха, если при неизменном давлении температура его будет понижена до $t_2 = 0^\circ\text{C}$. Определите количество отведенного тепла и совершенную работу. Среднюю теплоемкость воздуха c_p в заданном интервале температур принять по таблице справочной литературы.

Задание 13. В калориметре, содержится по 0,500 кг воды при температуре 30, опускают образцы металлов массой по 0,500 кг. Температура каждого образца равна 150. После того как были опущены образцы серебра, стали и магния, температура в соответствующих калориметрах оказалась равной 37,3, 42,1 и 54,0 .

5.2 Самостоятельная работа

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела	Вид работы	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля успеваемости
1	2	3	4	5
Очная форма обучения				
1	Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики.	8	Работа с литературой, решение задач	Устный опрос, решение кейс-задач
	Идеальный газ	8	Работа с литературой, решение задач	Устный опрос, решение кейс-задач
	Второй закон термодинамики	8	Работа с литературой, решение задач	Устный опрос, решение кейс-задач
	Теплосиловые газовые циклы	8	Работа с литературой,	Устный опрос
	Дифференциальные уравнения термодинамики	8	Работа с литературой,	Тестирование
	Основы химической термодинамики	10	Работа с литературой	Устный опрос
	Реальные газы	10	Работа с литературой, решение задач	Устный опрос, решение кейс-задач
	Термодинамика потока	10	Работа с литературой, конспект, решение задач	Устный опрос, решение кейс-задач
	Циклы паротурбинных установок	10	Работа с литературой	Устный опрос
	Циклы атомных электростанций	10	Работа с литературой	Устный опрос
	Циклы парогазовых установок	10	Работа с литературой	Устный опрос
	Циклы холодильных установок	10	Работа с литературой	Устный опрос, тестирование
	Основы термодинамики необратимых процессов	8	Работа с литературой	Устный опрос, тестирование
Итого:		118		
Заочная форма обучения				
	Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики.	6	Работа с литературой, решение задач	Устный опрос, решение кейс-задач
	Идеальный газ	8	Работа с литературой, решение задач	Устный опрос, решение кейс-задач
	Второй закон термодинамики	4	Работа с литературой, решение задач	Устный опрос, решение кейс-задач
	Теплосиловые газовые циклы	14	Работа с литературой,	Устный опрос
	Дифференциальные уравнения термодинамики	16	Работа с литературой,	Тестирование
	Основы химической термодинамики	16	Работа с литературой	Устный опрос
	Реальные газы	34	Работа с литературой, решение задач	Устный опрос, решение кейс-задач
	Термодинамика потока	32	Работа с литературой, конспект, решение задач	Устный опрос, решение кейс-задач
	Циклы паротурбинных установок	22	Работа с литературой	Устный опрос
	Циклы атомных электростанций	24	Работа с литературой	Устный опрос
	Циклы парогазовых установок	14	Работа с литературой	Устный опрос
	Циклы холодильных установок	14	Работа с литературой	Устный опрос, тестирование
	Основы термодинамики необратимых процессов	14	Работа с литературой	Устный опрос, тестирование
	Контрольная работа	44	Выполнение контрольной работы	Устный опрос
	Итого:	262		

6. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины: Б1.О.19 Техническая термодинамика	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)	
1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по академии 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета (директором института)
Форма экзамена -	устный

Процедура проведения экзамена -	представлена в оценочных материалах по дисциплине
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в оценочных материалах по дисциплине

7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Перечень литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины

Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Основная литература	
Барилевич, В. А. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: Учеб. пособие. / В.А. Барилевич, Ю.А. Смирнов - М.: ИНФРА-М, 2019. - 432 с.	https://znanium.com/catalog/product/1003418
Нечаев, Е. П. Лабораторный практикум по технической термодинамике и теплопередаче : учебное пособие / Е. П. Нечаев, А. И. Петров. — Мурманск : МГТУ, 2016. — 144 с	https://e.lanbook.com/book/142623
Овчинников, Ю. В. Основы теплотехники : учебник / Ю. В. Овчинников, С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров. — Новосибирск : НГТУ, 2018. — 554 с.	https://e.lanbook.com/book/118139
Дополнительная литература	
Овчинников, Ю. В. Основы технической термодинамики/ОвчинниковЮ.В. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 292 с.	https://znanium.com/catalog/product/549343
Иванова, И. В. Сборник задач по технической термодинамике : учебное пособие / И. В. Иванова. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. — 168 с.	https://e.lanbook.com/book/45361
Стоянов, Н. И. Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и теплообмен) : учебное пособие / Н. И. Стоянов, С. С. Смирнов, А. В. Смирнова. — Ставрополь : СКФУ, 2014. — 225 с.	https://e.lanbook.com/book/155167
Круглов, Г. А. Теплотехника : учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — Челябинск : ИАИ ЮУрГАУ, 2008. — 229 с.	https://e.lanbook.com/book/9747

7.2. 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 «Инфра-М»	http://znanium.com
Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	https://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система Издательства «Юрайт»	https://urait.ru/
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):	
1	2
Научная электронная библиотека eLibrary.Ru	https://www.elibrary.ru/
Национальная электронная библиотека Российской Федерации	https://rusneb.ru/
Научная электронная библиотека КиберЛенинка	https://cyberleninka.ru/
Платформа открытых онлайн-курсов «Открытое образование»	https://openedu.ru/
Платформа онлайн-курсов от лучших вузов России «Универсариум»	https://universarium.org/
Платформа открытых онлайн-курсов и медиатека «Лекториум»	https://www.lektorium.tv/
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в академии:	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Техническая термодинамика : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для обучающихся направления подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" направленность (профиль) "Энергообеспечение предприятий" / Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова, Каф. "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" ; сост.: Ц. Ц. Дамбиев, М. Б. Балданов, А. А. Матвеевская. - Улан-Удэ : ФГБОУ ВО БГСХА, 2016. - 159 с. -	http://bgsha.ru/art.php?i=2340

7.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Учебно-методическая литература	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Техническая термодинамика : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ для обучающихся направления подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" направленность (профиль) "Энергообеспечение предприятий" / Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова, Каф. "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" ; сост.: Ц. Ц. Дамбиев, М. Б. Балданов, А. А. Матвеевская. - Улан-Удэ : ФГБОУ ВО БГСХА, 2016. - 159 с. -	http://bgsha.ru/art.php?i=2340

7.4 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 продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
1	2	
Microsoft Office Excel	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа	
Microsoft Office PowerPoint	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа	
Microsoft Office Word	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа	
http://lk.bgsha.ru/	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы	Доступ	
1	2	
Информационно-правовой портал «Гарант»	в локальной сети академии в электронном читальном зале (БИК, каб. 276) http://www.garant.ru	
Справочно-поисковая система «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
1	2	3
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы (Пункт технического обслуживания) (155) (670010, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д.№8, Учебный корпус)	27 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, учебная доска, 5 стендов	Занятия лекционного типа, занятия семинарского типа, самостоятельная работа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы (132) (670010, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д.№8, Учебный корпус)	12 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, учебная доска, 6 стендов	Занятия лекционного типа, занятия семинарского типа, самостоятельная работа
4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
1	2	3
Официальный сайт академии	http://bgsha.ru/	Занятия семинарского типа, занятия лекционного типа, самостоятельная работа
Образовательная среда академии Iк	https://lk.bgsha.ru/	Занятия семинарского типа, занятия лекционного типа, самостоятельная работа
АС «Контингент»	в локальной сети академии	-
АС «Аспирантура и докторантура»	в локальной сети академии	-
Корпоративный портал академии	http://portal.bgsha.ru/	Занятия семинарского типа, занятия лекционного типа, самостоятельная работа
ИС «Планы»	в локальной сети академии	-
Портфолио обучающегося	http://portal.bgsha.ru/cadreserve/portfolio/	Самостоятельная работа
Сайт научной библиотеки	http://lib.bgsha.ru/	Занятия семинарского типа, занятия лекционного типа, самостоятельная работа
Электронная библиотека БГСХА	http://irbis.bgsha.ru/	Занятия семинарского типа, занятия лекционного типа,

7.5 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине (модулю)

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы. Номер аудитории. Адрес (согласно лицензии)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2	3
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (360) (670010, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. №8, Библиотечно-информационный корпус)	29 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, учебная доска, принтер персональный, компьютера возможностью подключения к сети Интернет и доступом в ЭИОС, 3 стенда 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
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (359) (670010, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. №8, Библиотечно-информационный корпус)	27 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, учебная доска, системный блок, компьютер с возможностью подключения к сети Интернет и доступом в ЭИОС, 3 стенда 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
3	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы (357) (670010, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д.№8, Учебный корпус)	15 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, учебная доска, мультимедийный проектор, экран настенный, 15 компьютеров с возможностью подключения к сети Интернет и доступом в ЭИОС, 6 стендов. Список ПО: Компас 3D «АСКОН» NanoCAD V5.1 АО «Нанософт GstarCAD 2010 ООО "Проектные Системы" и Gstarsoft Co., Ltd. DraftSight V11.3 19 Dassault Systèmes Microsoft Visio 2010 «Microsoft»
4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (164) (670010, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д.№8, Учебный корпус)	2 посадочных места, оснащённых мебелью, персональный компьютер с подключением к сети Интернет и доступом в ЭИОС. Kaspersky Endpoint Security для Windows; Microsoft Office 2007

7.6 Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.7 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

ФИО преподавателя	Уровень образования. Специальность и квалификация в соответствии с дипломом. Профессиональная переподготовка	Ученая степень, ученое звание
1	2	3
Балданов Мунко Базарович	Высшее. 1. «Механизация сельского хозяйства», инженер - механик 2. «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства», инженер Профессиональная переподготовка - преподаватель высшей школы	Кандидат технических наук, доцент
:fkcfyjdf Ybyf Fktrcfylhjdyf	Высшее, Электроснабжение, инженер	Кандидат технических наук, доцент

7.8 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.

8. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины (модуля)
в составе ОПОП 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1	Пункт 7.2	Внесение изменений в пп 1.2. Электронные сетевые ресурсы	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

Оглавление

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ЕЕ СТАТУС	3
2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ	3
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП	3
3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	9
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	9
5. ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	11
ОБУЧАЮЩИХСЯ (ВАРО) ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	11
6. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	13
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	13
7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	13
8. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ	18