



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.С.  
подпись

К.М.С. Гусев  
уч.ст., уч. зв.

Басраилов М.Б.  
И.О.Фамилия

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета от « 28 » 02 2022 г, протокол № 6.

Председатель методической комиссии инженерного факультета

А.Б.С.  
подпись

К.М.С. Гусев  
уч.ст., уч. зв.

Камиллалова Ч.Д.Ю.  
И.О.Фамилия

Внешний эксперт (представитель работодателя) наладчик котельного цеха ТРК-14, г. Улан-Удэ

А.  
подпись

А.Б.Тохеев  
И.О.Фамилия

№ п/п	Учебный год	Одобрено на заседании кафедры		«Утверждаю» Заведующий кафедрой <u>А.Б.С.</u> (ФИО)	
		Протокол	Дата	Подпись	Дата
1	20 <u>22</u> /20 <u>23</u> г.г.	№ <u>1</u>	« <u>30</u> » <u>09</u> 20 <u>22</u> г.	<u>А.Б.С.</u>	« <u>  </u> » 20 <u>  </u> г.
2	20 <u>23</u> /20 <u>24</u> г.г.	№ <u>1</u>	« <u>26</u> » <u>08</u> 20 <u>23</u> г.	<u>А.Б.С.</u>	« <u>  </u> » 20 <u>  </u> г.
3	20 <u>  </u> /20 <u>  </u> г.г.	№ <u>  </u>	« <u>  </u> » 20 <u>  </u> г.		« <u>  </u> » 20 <u>  </u> г.
4	20 <u>  </u> /20 <u>  </u> г.г.	№ <u>  </u>	« <u>  </u> » 20 <u>  </u> г.		« <u>  </u> » 20 <u>  </u> г.
5	20 <u>  </u> /20 <u>  </u> г.г.	№ <u>  </u>	« <u>  </u> » 20 <u>  </u> г.		« <u>  </u> » 20 <u>  </u> 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 ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 28.02.2018 № 143;

- Профессиональный стандарт: 16.005 - «Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 апреля 2014 г. № 192 н;

- Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов 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);

### 1.2 Статус дисциплины (модуля) в учебном плане:

- относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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). 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: научно-исследовательская, проектная, производственно-технологическая, организационно-управленческая и ;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.

### 2.2

**Цель дисциплины (модуля):** формирование у обучающихся знаний и умений в области теплового расчета котлов, организации эффективного сжигания топлива в различных топочных устройствах, анализа рабочих процессов в трактах котельных установок.

**Задачи:** изучение обучающимися разновидностями твердого и газообразного топлив, их органического состава и теплоты сгорания; научиться анализировать разновидности котельных установок и вспомогательного оборудования по назначению, принципам действия и производительности; теоретическое определение тепловых нагрузок сельскохозяйственных и иных предприятий.

### 2.3 Планируемые результаты освоения ОПОП

Дисциплина Б1.В.01.06 Котельные установки и парогенераторы, 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	
<b>Профессиональные компетенции самостоятельные</b>					
ПКС-3	Способен обеспечить соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственно-трудовой дисциплины, экологической безопасности на производстве	ИД-1 <sub>ПКС-3</sub> Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности	соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственно-трудовой дисциплины, экологической безопасности на производстве	обеспечить соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственно-трудовой дисциплины, экологической безопасности на производстве	соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственно-трудовой дисциплины, экологической безопасности на производстве
ПКС-7	Готов участвовать в работах по оценке технического со-	ИД-1 <sub>ПКС-7</sub> Участвует в	работу по оценке технического со-	участвовать в работах по оценке техни-	участия в работах по оценке технического

стояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования	работе по оценке технического состояния и остаточного ресурса и ТО оборудования в организации	стояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования	ческого состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования	состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования
---	---	---	---	---

### 2.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в котельных установках и парогенераторах, соблюдение правил техники безопасности, оценку технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования;

**уметь:** демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в котельных установках и парогенераторах, соблюдать правила техники безопасности, проводить оценку технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования;

**владеть:** навыками демонстрации применения основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в котельных установках и парогенераторах, соблюдения правил техники безопасности, оценки технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования.

### 2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
Характеристика сформированности компетенции								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Критерии оценивания								
ПКС-3 Способен обеспечить соблюдение правил техники безопасности, произ-	ИД-1 <sub>ПКС-3</sub> Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности	Полнота знаний	Знает и понимает соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственно-трудовой дисциплины, экологической безопасности на производстве	Не знает и не понимает соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственно-трудовой дисциплины, экологической безопасности на производстве	Плохо знает и понимает соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственно-трудовой дисциплины, экологической безопасности на производстве	Знает и понимает соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственно-трудовой дисциплины, экологической безопасности на производстве, но допускает ошибки	В полной мере знает соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственно-трудовой дисциплины, экологической безопасности на производстве	Вопросы к зачету с оценкой, экзаменационные вопросы, курсовой проект, устный



		опытом)	ресурса и обслуживания технического оборудования, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования	процессов	гических процессов	логических процессов	логических процессов	просы для самостоятельного изучения дисциплины
--	--	---------	---	-----------	--------------------	----------------------	----------------------	--

### 2.5. Этапы формирования компетенции

№	Код и наименование компетенции	Этап формирования компетенции	Наименование дисциплин (модулей), практик и ГИА обеспечивающих формирование компетенции
1	ПКС-3 Способен обеспечить соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственно-трудовой дисциплины, экологической безопасности на производстве	1 этап	Б1.В.01.12 Введение в энергетику
		2 этап	Б1.В.01.05 Физико-химические основы водоподготовки
		3 этап	Б1.В.ДВ.04.01 Техническое обслуживание электрооборудования Б1.В.ДВ.04.02 Оборудование НВИЭ
		4 этап	Б1.В.01.06 Котельные установки и парогенераторы
		5 этап	Б1.В.01.06 Котельные установки и парогенераторы
		6 этап	Б2. В.01.01 (Пд) Преддипломная практика Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ФТД.В.01 Правила технической эксплуатации электроустановок и энергоустановок потребителей
2	ПКС-7 Готов участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования	1 этап	Б1.В.ДВ.03.01 Светотехника и электротехнология Б1.В.ДВ.03.02 Электрическое освещение и электрический нагрев
		2 этап	Б1.В.01.06 Котельные установки и парогенераторы Б1.В.ДВ.01.01 Электрические машины Б1.В.ДВ.01.02 Электродвигатели
		3 этап	Б1.В.01.06 Котельные установки и парогенераторы Б1.В.01.07 Нагнетатели тепловые двигатели Б1.В.01.08 Основы трансформации тепла Б1.В.ДВ.01.01 Электрические машины Б1.В.ДВ.01.02 Электродвигатели Б1.В.ДВ.05.01 Энергосбережение в электроэнергетике Б1.В.ДВ.05.02 Потери электрической энергии
		4 этап	Б1.В.01.01 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Б1.В.01.03 Электроснабжение Б1.В.01.11 Технологические энергоносители предприятий Б1.В.ДВ.02.01 Электропривод Б1.В.ДВ.02.02 Электропривод сельхозмашин Б1.В.ДВ.06.01 Теплотехническое оборудование тепловых сетей и потребителей Б1.В.ДВ.06.02 Отопительно-вентиляционное оборудование
		5 этап	Б1.В.01.04 Системы электрификации предприятий Б1.В.01.10 Теплообменное оборудование предприятий Б1.В.01.11 Технологические энергоносители предприятий Б1.В.01.13 Энергосбережение в теплоэнергетике Б1.В.01.14 Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики Б2. В.01.01 (Пд) Преддипломная практика 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, для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает основной ГИА	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.В.01.12 Введение в энергетику Б1.В.01.05 Физико-химические основы водоподготовки Б1.В.ДВ.04.01 Техническое обслуживание электрооборудования Б1.В.ДВ.04.02 Обо-	Знать и понимать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах Уметь выявлять естественную-научную сущность про-	Б1.В.01.01 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии Б1.В.01.03 Электроснабжение Б1.В.01.11 Технологические энергоносители предприятий Б1.В.ДВ.02.01 Электропривод Б1.В.ДВ.02.02 Электропривод сельхозмашин	Б1.В.ДВ.01.01 Электрические машины Б1.В.ДВ.01.02 Электродвигатели Б1.В.01.07 Нагнетатели тепловые двигатели Б1.В.01.08 Основы трансформации тепла Б1.В.ДВ.01.01 Электрические машины

рудование НВИЭ	блем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; Владеть способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин.	Б1.В.ДВ.06.01 Теплотехническое оборудование тепловых сетей и потребителей Б1.В.ДВ.06.02 Отопительно-вентиляционное оборудование Б1.В.01.04 Системы электрификации предприятий Б1.В.01.10 Тепломассообменное оборудование предприятий Б1.В.01.11 Технологические энергоносители предприятий Б1.В.01.13 Энергосбережение в теплоэнергетике Б1.В.01.14 Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации Б2. В.01.01 (Пд) Преддипломная практика Б3.О.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	Б1.В.ДВ.01.02 Электродвигатели Б1.В.ДВ.05.01 Энергосбережение в электроэнергетике Б1.В.ДВ.05.02 Потери электрической энергии
----------------	--	---	--

### 3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебной работы	Трудоемкость, час				
	семестр, курс*				
	очная форма		заочная форма		
1	5 сем.	6 сем.	3 курса	4 курса	
<b>1. Аудиторные занятия, всего</b>	80	54	14	18	
- занятия лекционного типа	32	18	6	8	
- занятия семинарского типа (включая лабораторные работы)	48	36	8	10	
<b>2. Внеаудиторная академическая работа</b>		54	162	117	
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>					
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**					
- курсовой проект		20		20	
- контрольная работа					
- контроль					
<b>2.2 Самостоятельная работа</b>	100	34	162	97	
<b>3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины/ или сдача экзамена по итогам освоения дисциплины</b>	Зачет с оценкой	Экзамен-36	Зачет с оценкой-4	Экзамен-9	
<b>ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:</b>	<b>Часы</b>	180	144	180	144
	<b>Зачетные единицы</b>	5	4	5	4

### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 4.1 Содержательная структура дисциплины (модуля) и общая схема ее реализации в учебном процессе

1	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							9	10
	общая	всего	Аудиторная работа			ВАРО			
			занятия лекционного типа	практические (всех форм)	лабораторные работы	Всего самостоятельные работы	Фиксированные виды (Контроль)		
2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Очная форма обучения</b>									
1	<b>Раздел 1. Введение. Роль дисциплины в учебном плане для направления «Теплоэнергетика и теплотехника». Этапы и перспективы развития энергетики.</b>								
	1.1. Энергетическое топливо и основы теории горения. Общая технологическая схема, рабочие вещества и основные элементы котельной установки.	20	10	4	2	4	10		ПКС-3 ПКС-7
	1.1.2. Вопросы экономии топливно-энергетических ресурсов. Источники энергии для котлов промпредприятий.	20	10	4	2	4	10		

	1.3. Общее уравнение теплового баланса. Располагаемая и полезно затраченная теплота. Потери теплоты и их определение. Тепловой КПД котла с изменением нагрузки	20	10	4	2	4	10			
	1.4. Подготовка к сжиганию твердого топлива: транспорт, разгрузка, хранение и подача к котлу	24	10	4	2	4	14			
2	<b>Раздел 2.</b> Классификация, характеристики и показатели топок для сжигания газового и жидкого топлив.									
	2.1. Сжигание газового топлива. Сжигание газового топлива с низкой и высокой температурой сгорания.	24	10	4	2	4	14			
	2.2. Предотвращение образования и уменьшение вредных выбросов при сжигании газового топлива.	24	10	4	2	4	14			
	2.3. Особенности и принципы организации сжигания жидкого топлива.	24	10	4	2	4	14			
	2.4. Классификация слоевых топок. Характеристики процессов горения топлива в слое. Топки для сжигания твердого топлива в плотном слое. Топки с кипящим слоем	24	10	4	2	4	14			
<i>Контроль</i>										
	Промежуточная аттестация	180	80	32	16	32	100		зачет с оценкой	
3	<b>Раздел 3.</b> Котлы и их разновидности. Тепловая схема котла. Теплообмен и гидродинамика в элементах котла. Водный режим и качество пара. Аэродинамика газозвушного тракта.									
	3.1. Общая характеристика, классификация и конструкции котлов. Котлы с естественной циркуляцией. Прямоточные котлы с многократно принудительной циркуляцией. Компоновка котлов.	10	6	2	2	2	4			
	3.2. Организация передачи тепла в котле. Тепловой баланс и температурный уровень топки. Теоретическая температура горения.	10	6	2	2	2	4			
	3.3. Конструктивные схемы топочных экранов. Назначение и устройство зажигательных поясов. Расчет радиационного теплообмена в топке. Пути интенсификации радиационной теплопередачи.	10	6	2	2	2	4			
	3.4. Теплопередача в полурасиационных поверхностях нагрева.	10	6	2	2	2	4			
	3.5. Понятие об экономически наиболее выгодной и допустимой скорости газов. Применение специального программного обеспечения в тепловых расчетах котлов.	10	6	2	2	2	4			
4	<b>Раздел 4.</b> Условия надежной работы элементов котла. Принципиальные схемы испарительных систем с естественной и принудительной циркуляцией.									
	4.1. Гидродинамика испарительной системы с естественной циркуляцией и расчет простого контура. Схема расчета циркуляции в сложных контурах.	10	6	2	2	2	4			
	4.2. Надежность циркуляции и ее показатели при постоянном и нестационарном режимах. Гидродинамическая характеристика водогрейного котла.	10	6	2	2	2	4			
	4.3. Температура продуктов сгорания на выходе из топки и температура уходящих газов. Подогрев воздуха и расположение экономайзера и воздухоподогревателя в газовом тракте.	8	6	2	2	2	2			
	4.4. Системы газозвушного тракта котла. Теплохимические процессы в газовом тракте. Сопротивления при движении потоков воздуха и продуктов сгорания в элементах котла. Методика расчета газозвушного тракта.	10	6	2	2	2	4			
	Курсовое проектирование	20					20			

ПКС-3  
ПКС-7

	Контроль	36						36		
	Промежуточная аттестация	144	54	18	18	18	54		Экзамен	
Итого по дисциплине		324	134	50	34	50	154	36		
<b>Заочная форма обучения</b>										
1	Роль дисциплины в учебном плане для направления «Теплоэнергетика и теплотехника». Этапы и перспективы развития энергетики.	87	6	2	2	2	81		ПКС-3 ПКС-7	Зачет с оценкой
2	Классификация, характеристики и показатели топок для сжигания газового и жидкого топлива.	89	8	4	2	2	81			
	Контроль	4						4		
<b>Промежуточная аттестация</b>		180	14	6	4	4	162	4		
3	Котлы и их разновидности. Тепловая схема котла. Теплообмен и гидродинамика в элементах котла. Водный режим и качество пара. Аэродинамика газовоздушного тракта.	42	10	4	4	2	32			
4	Условия надежной работы элементов котла. Принципиальные схемы испарительных систем с естественной и принудительной циркуляцией	41	8	4	2	2	33			
	Курсовое проектирование	20					20			
	Контрольная работа	32					32			
	Контроль	9						9		
	Промежуточная аттестация	144	18	8	6	4	117	9		
Итого по дисциплине		324	36	18	10	8	279	13		

#### 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	Роль дисциплины в учебном плане. Этапы и перспективы развития энергетики. Энергоресурсы и энергоснабжение. Значение котельных установок в промышленной теплоэнергетике.	2	1	Лекция-визуализация	
	2	Общая технологическая схема, рабочие вещества и основные элементы котельной установки. Источники энергии для котлов промпредприятий. Материальный баланс и расчет нагреваемых сред. Котел как источник загрязнения окружающей среды.	4	2		
	3	Общее уравнение теплового баланса. Потери теплоты и их определение. Самопотребление энергии и энергетический КПД котельной установки. Энергетический баланс и энергетический КПД котла.	2	1	Лекция-визуализация	
	4	Подготовка к сжиганию газового и жидкого топлива. Подготовка к сжиганию твердого топлива: транспорт, разгрузка, хранение и подача к котлу.	4	1		
2	5	Организация передачи тепла в котле. Тепловой баланс и температурный уровень топки. Теоретическая температура горения. Радиационный теплообмен и выбор конечного охлаждения газов в топке. Конструктивные схемы топочных экранов. Пути интенсификации радиационной теплопередачи.	4	2		
	6	Условия надежной работы элементов котла. Принципиальные схемы испарительных систем с естественной и принудительной циркуляцией. Режимы движения и структуры потока пароводяной смеси.	2	-	Лекция-визуализация	
	7	Характеристика тепловой схемы: тепловосприятие в испарительной системе, экономайзере и пароперегревателе. Условия оптимизации тепловой схемы котла. Температура продуктов сгорания на выходе из топки и температура уходящих газов. Подогрев воздуха и расположение экономайзера и воздухоподогревателя в газовом тракте.	4	1		
	8	Классификация, характеристики и показатели топок для сжигания топлива. Сжигание газового топлива. Общая характеристика, классификация и конструкции котлов. Котлы с естественной циркуляцией. Прямоточные котлы с многократно принудительной циркуляцией. Компоновка котлов. Котлы с промежуточными и неводными теплоносителями. Водогрейные и пароводогрейные котлы.	2	1	Лекция-визуализация	

		Котлы спецназначения.			
3	9	Котлы на отходящих производственных газах. Котлы, использующие теплоту технологического продукта и других тепловых отходов.	4	1	
	10	Получение пара в элементах технологических установок. Перегрев пара. Парогенераторы, устройство и принцип действия.	4	2	
	11	Энерготехнологические агрегаты при высокотемпературных и низкотемпературных технологических процессах, при комбинированной выработке технологической и энергетической продукции. Энерготехнологическое использование топлива.	4	1	
	12	Испарительные поверхности нагрева. Конструкции топочных экранов и повышение надежности их работы.	4	-	
4	13	Конвективные испарительные поверхности нагрева и пароперегреватели. Компоновка пароперегревателей. Классификация систем регулирования температуры перегретого пара.	4		Лекция-визуализация
	14	Водяные экономайзеры, воздухо- и газоподогреватели, последовательное включение. Техничко-экономические пределы подогрева воздуха, воды и газа. Конструктивные схемы.	2	1	Лекция-визуализация
	15	Назначение и требование к ограждениям газоходов котла. Конструкция обмуровок, основы расчета. Назначение и конструкции каркаса. Арматура и гарнитура. Высокотемпературная и низкотемпературная коррозия поверхностей нагрева. Очистка поверхностей нагрева от наружных загрязнений.	4	2	
	16	Содержание вредных примесей в продуктах сгорания. Защита окружающей среды от вредных выбросов при работе котла. Классификация и конструкция золоуловителей. Удаление шлака, золы и газообразных продуктов из котельной.		2	
Общая трудоемкость лекционного курса			50	18	x
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		50	- очная форма обучения		12
- заочная форма обучения		18	- заочная форма обучения		4

#### 4.3 Занятия семинарского типа

№	раздела (модуля)	занятия	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	1	Источники энергии для котлов. Материальный баланс и расчет нагреваемых сред. Теория горения топлива.	8	1		ЛР	Устный опрос
	2	Общая технологическая схема, рабочие вещества и основные элементы котельной установки.	8	1		ЛР	Устный опрос
	3	Классификация, характеристики и показатели топок для сжигания топлив. Сжигание газового топлива. Сжигание газового топлива с низкой и высокой теплотой сгорания. Сжигание газов совместно с другими видами топлив.	8	1		ЛР	Устный опрос
	4	Особенности и принципы организации сжигания жидкого топлива. Классификация и схемы распыливания жидкого топлива. Конструкции мазутных форсунок. Топки для сжигания топлив и их характеристики.	8	1		ЛР	Устный опрос
2	5	Расчёт тепловых нагрузок сельскохозяйственного посёлка. Расчет количества тепла для технологических нужд ремонтных мастерских	4	1		ПЗ	Тестирование
	6	Расчет количества тепла на отопление, вентиляцию, на горячее водоснабжение. Графики тепловых нагрузок проектируемого объекта	4	1	Кейс-задача	ПЗ	Решение кейс-задач
	7	Расчёт тепловых нагрузок животноводческого объекта. Расчет количества тепла на кормоприготовление, обработку молока. Расчет количества тепла на другие технологические нужды. Расчет тепла на водяное отопление подсобных помещений и на вен-	4	1	Кейс-задача	ПЗ	Решение задач

		тиляцию фермы (воздушное отопление)					
	8	Определение максимального количества тепла, паропроизводительности котельной и выбор конструкции парогенераторов. Периодический расчет парогенератора. Расчет калориметрической температуры горения и выбор действительной температуры в топке.	4	2	Кейс-задача	ПЗ	Решение задач
3	9	Организация передачи тепла в котле. Тепловой баланс и температурный уровень топки. Теоретическая температура горения. Радиационный теплообмен и выбор конечного охлаждения газов в топке. Конструктивные схемы топочных экранов	5	1		ЛР	Устный опрос
	10	Условия надежной работы элементов котла. Принципиальные схемы испарительных систем с естественной и принудительной циркуляцией. Режимы движения и структуры потока пароводяной смеси. Основные характеристики двухфазного потока.	5	1		ЛР	Устный опрос
	11	Общая характеристика, классификация и конструкции котлов. Котлы с естественной циркуляцией. Прямоточные котлы с многократно принудительной циркуляцией. Компоновка котлов.	4	2		ЛР	Тестирование
	12	Водогрейные и пароводогрейные котлы. Котлы спецназначения. Вопросы эксплуатации и охраны труда. Техника безопасности в энергетике Определение к.п.д. топки. Определение к.п.д. парогенератора. Определение часового расхода топлива. Расчет топки.	4	1		ЛР	Устный опрос
4	13	Определение общего коэффициента теплопередачи. Определение поверхности нагрева парогенератора	5	1		ПЗ	Решение задач
	14	Вспомогательное и дополнительное оборудование. Тепловой расчет экономайзера, воздухоподогревателя, бойлеров. Расчет габаритных размеров оборудования.	5	1		ПЗ	Решение задач
	15	Расчет поверхности нагрева приборов. Расчет и выбор калориферов. Расчет трубопроводов.	4	1		ПЗ	Решение задач
	16	Расчет и подбор насосов, вентиляторов и дымоходов. Экономический расчет. К.п.д. отдачи котельной	4	1		ПЗ	Решение задач
Всего занятий семинарского типа по дисциплине:			час.	Из них в интерактивной форме:		час.	
- очная форма обучения			84	- очная форма обучения		12	
- заочная форма обучения			18	- заочная форма обучения		4	
В том числе в форме лабораторных работ							
- очная форма обучения			50				
- заочная форма обучения			8				

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

### 5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

#### 5.1.1 Выполнение и защита (сдача) курсового проекта (работы) по дисциплине (модулю)

##### 5.1.1.1 Место КП (КР) в структуре учебной дисциплины

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением КП (КР)		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения и защиты (сдачи) КП (КР)
№	Наименование	
1	2	3
2	Классификация, характеристики и показатели топок для сжигания газового и жидкого топлив.	ПКС-3
3	Котлы и их разновидности. Тепловая схема котла. Теплообмен и гидродинамика в элементах котла. Водный режим и качество пара. Аэродинамика газовоздушного тракта.	ПКС-3
4	Условия надежной работы элементов котла. Принципиальные схемы испарительных систем с естественной и принудительной циркуляцией.	ПКС-7

### 5.1.1.2 Перечень примерных тем курсовых проектов (работ)

- Энергообеспечение сельскохозяйственного посёлка с расчётом и подбором котельного агрегата.
- Проектирование животноводческого предприятия и расчёт энергопотребления.

### 5.1.1.3 Примерный обобщенный план-график курсового проектирования (выполнения курсовой работы) по дисциплине

Наименование этапа выполнения курсового проекта (работы). Основные обобщенные вопросы, решаемые на этапе	Расчетная трудоем- кость о/о – з/о, час.	Примечание
1	2	3
1. Подготовительный этап	2 -1	
1.1 Получение задания, подбор литературы,		
1.2 Изучение конструкции, выбор основных характеристик		
2. Разработка темы проекта (основной этап)	15 - 12	
2.1 Расчёт объёмов и энтальпии продуктов сгорания, построение J-t диаграммы.		
2.2 Составление теплового баланса и определение расхода топлива.		
2.3 Расчёт топки.		
2.4 Расчет бойлера.		
2.5 Расчёт пароперегревателя.		
2.6 Расчёт экономайзера и воздухоподогревателя.		
2.7 Газодинамический расчёт.		
2.8 Расчёт деталей и узлов котлоагрегата на прочность		
3. Заключительный этап	3 - 2	
3.1 Оформление отчета (пояснительной записки, чертежей)		
3.2 Подготовка к защите		
3.3 Защита курсового проекта		
Итого на выполнение курсового проекта (работы)	20 - 15	

### 5.1.1.4 Процедура защиты (сдачи) курсового проекта (курсовой работы)

Процедура защиты (сдачи) курсового проекта (курсовой работы) и оценочные средства для самооценки и оценки, критерии оценки результатов его выполнения представлены в Оценочных материалах.

### 5.1.3 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения и оценочные средства для самооценки и оценки, критерии оценки результатов его выполнения представлены в Оценочных материалах.

## 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
<b>Очная форма обучения</b>				
1	Энергетическое топливо и основы теории горения		40	
	<b>1.1. Источники</b> энергии для котельных установок. 1.2. Материальный баланс процесса горения топлива и нагреваемой среды. 1.3. Общее уравнение теплового баланса котла. Теплота, полезно затрачиваемая на производство пара. Расход топлива и КПД котла. 1.4. Потеря теплоты: с уходящими газами, от химической и механической неполноты сгорания. 1.5. Потеря теплоты от наружного охлаждения и с физической теплотой шлаков и другие потери. 1.6. Сжигание газообразного топлива. 1.7. Характеристика процесса горения твердого топлива в плотном слое и пылевидном состоянии. 1.8. Основные схемы пылеприготовления. Особенности горения угольной пыли.	Проработка литературных источников и интернет-ресурсов		Индивидуальное задание  Опрос
	Классификация, характеристики и показатели топок для сжигания		30	

	газового и жидкого топлив.			
2	<p><b>2.1 Классификация топок.</b> Показатели работы топочных устройств.</p> <p>2.2. Топки для сжигания твердого топлива в плотном слое.</p> <p>2.3. Не механизированные и полумеханические топки, механические топки.</p> <p>2.4. Топки для сжигания жидкого топлива. Эксплуатация топок.</p> <p>2.5. Мазутные форсунки. Комбинированные газомазутные горелки.</p> <p>2.6. Классификация слоевых топок. Топки с кипящим слоем. Температура продуктов сгорания на выходе из топки.</p> <p>2.7. Пылеугольные горелки. Топки для сжигания угольной пыли.</p> <p>2.8 Топки, классификация горелок для газообразного топлива.</p> <p>2.9. Эксплуатация газовых топок. Предотвращение образования и уменьшение вредных выбросов.</p>	Проработка литературных источников и интернет-ресурсов		Индивидуальное задание Опрос Курсовой проект
	Котлы и их разновидности. Тепловая схема котла. Теплообмен и гидродинамика в элементах котла. Водный режим и качество пара		44	
3	<p><b>3.1. Конструкции и типы котлов.</b></p> <p>3.2. Эксплуатация котлов и отопительной котельной. Металл и прочность элементов котла.</p> <p>3.3. Прямоточные котлы как перспектива развития промышленного энергетического машиностроения</p> <p>3.4. Парогазовые установки. Газовые котлы при отоплении. Мини ТЭЦ</p> <p>3.5. Блочные отопительные и энергетические котельные</p> <p>3.6. Золоудаление. Очистка продуктов сгорания от окислов серы и азота. Современные установки по золоулавливанию</p> <p>3.7. Выбор вентилятора и дымососа.</p> <p>3.8. Конструкции испарительных поверхностей нагрева.</p> <p>3.9. Конструкции и назначение пароперегревателей. Регулирование температуры пара.</p> <p>3.10. Конструкции экономайзеров и воздухоподогревателей.</p>	Проработка литературных источников		Индивидуальное задание Опрос Курсовой проект
	Условия надежной работы элементов котла. Принципиальные схемы испарительных систем с естественной и принудительной циркуляцией.		40	
4	<p><b>4.1. Выбор</b> слоевых топок и основы их расчета.</p> <p>4.2. Выбор и расчетные характеристики топок для сжигания угольной пыли.</p> <p>4.3. Теплообмен в топке. Расчет теплообмена в топке.</p> <p>4.4. Особенности расчета газовых горелок и топок</p> <p>4.5. Теплообмен в конвективных поверхностях нагрева. Расчет теплообмена в конвективных поверхностях нагрева.</p> <p>4.6. Абразивный износ, коррозия загрязнения и очистка поверхностей нагрева котла.</p> <p>4.7. Температурные напоры на каждую конвективную поверхность нагрева. Точка росы и ее влияние на тепловой расчет котла</p> <p>4.8. Характеристика тепловой схемы котла и котельной. Рекомендации по методике теплового расчета котла. Зависимость КПД котла от нагрузки.</p> <p>4.9. Условия и режимы гидродинамической надежной работы элементов котла.</p> <p>4.10. Гидродинамическая характеристика испарительных систем и котлов с естественной и с принудительной циркуляцией.</p> <p>4.11. Образование накипей и требование к питательной воде. Водный режим котла.</p> <p>4.12. Сепарация и промывка пара. Влияние влажности на расчет котла</p> <p>4.13. Количество продувочной воды при проведении теплового расчета котла</p> <p>4.14. Системы газоздушного тракта котла. Содержание вредных выбросов в продуктах сгорания котлов. Температура газов на выходе из топки. Аэродинамика дымовой трубы.</p> <p>4.14. Тепловосприятие в испарительной системе экономайзера, пароперегревателя.</p> <p>4.15. Подогрев воздуха, расположение воздухоподогревателя. Температура уходящих газов</p>	Проработка литературных источников		Индивидуальное задание Опрос Контрольная работа Курсовой проект
	Итого:		154	
<b>Заочная форма обучения</b>				
1	Энергетическое топливо и основы теории горения		67	Опрос
2	Классификация, характеристики и показатели топок для сжигания газового и жидкого топлив.	Проработка литературных источников	67	Контрольная работа
3	Котлы и их разновидности. Тепловая схема котла. Теплообмен и гидродинамика в элементах котла. Водный режим и качество пара		70	Индивидуальное задание
4	Условия надежной работы элементов котла. Принципиальные схемы испарительных систем с естественной и принудительной циркуляцией.		75	Курсовой проект
	Итого:		279	

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

<b>6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
Б1.В.01.06 Котельные установки и парогенераторы	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»	
<b>6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)</b>	
1	2
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	экзамен
<b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>	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)
<b>Форма экзамена -</b>	<i>Устный</i>
<b>Процедура проведения экзамена -</b>	представлена в оценочных материалах по дисциплине
<b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	представлены в оценочных материалах по дисциплине
<b>или 6.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
1	2
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	зачёт с оценкой
<b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
<b>Основные условия получения обучающимся зачёта:</b>	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине
<b>Процедура получения зачёта -</b>	Представлены в оценочных материалах по данной дисциплине
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	

## 7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Перечень литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины

Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
<b>Основная литература</b>	
Круглов, Геннадий Александрович. Теплотехника : рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Агроинженерия» / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. - 2-е изд., стереотипное. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 208 с. (15 экз.)	<a href="#">Библиотека БГСХА</a>
Теплоэнергетические установки и системы сельского хозяйства : учебное пособие / Р. А. Амерханов [etal.]. - М. : Колос-Пресс, 2002. - 420 с. (25 экз.)	<a href="#">Библиотека БГСХА</a>
<b>Дополнительная литература</b>	
Брюханов, О. Н. Газифицированные котельные агрегаты: Учебник / Брюханов О. Н., Кузнецов В. А. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 392 с.:- (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-102569-7. - Текст : электронный	<a href="https://new.znaniium.com/catalog/product/">https://new.znaniium.com/catalog/product/</a>
Пискунов, В. М. Общая энергетика: учебное пособие / Пискунов В.М., Шелудько О.В. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с.:- Текст : электронный	<a href="https://new.znaniium.com/catalog/product/561337">https://new.znaniium.com/catalog/product/561337</a>
Амерханов, Р. А. Проектирование систем теплоснабжения сельского хозяйства : учебник для вузов по агроинженерным специальностям / Р. А. Амерханов, Б. Х. Драганов. - Краснодар : [s. n.], 2001. - 200 с. (25 экз.)	<a href="#">Библиотека БГСХА</a>

## 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 (электронные библиотечные системы - ЭБС)	
Наименование	Доступ
1	2
Электронно-библиотечная система Издательства «Инфра-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Электронно-библиотечная система Издательства «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):	
1	2
Научная электронная библиотека eLibrary.Ru	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
Национальная электронная библиотека Российской Федерации	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
Научная электронная библиотека КиберЛенинка	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
Платформа открытых онлайн-курсов «Открытое образование»	<a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a>
Платформа онлайн-курсов от лучших вузов России «Универсариум»	<a href="https://universarium.org/">https://universarium.org/</a>
Платформа открытых онлайн-курсов и медиатека «Лекториум»	<a href="https://www.lektorium.tv/">https://www.lektorium.tv/</a>
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в академии:	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
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. - <a href="http://bgsha.ru/art.php?i=2338">http://bgsha.ru/art.php?i=2338</a> .	<a href="http://bgsha.ru/art.php?i=2338">http://bgsha.ru/art.php?i=2338</a>
Котельные установки и парогенераторы : учебно-методическое пособие / Ю. Ц. Бадмаев, Н. С. Хусаев, М. Б. Балданов ; ФГБОУ ВО "БГСХА им. В.Р. Филиппова". - Улан-Удэ : Изд-во БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2020. - 66 с.	<a href="http://bgsha.ru/art.php?i=4045">http://bgsha.ru/art.php?i=4045</a>

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

1. Учебно-методическая литература	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
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. - <a href="http://bgsha.ru/art.php?i=2338">http://bgsha.ru/art.php?i=2338</a> .	<a href="http://bgsha.ru/art.php?i=2338">http://bgsha.ru/art.php?i=2338</a>
Котельные установки и парогенераторы : учебно-методическое пособие / Ю. Ц. Бадмаев, Н. С. Хусаев, М. Б. Балданов ; ФГБОУ ВО "БГСХА им. В.Р. Филиппова". - Улан-Удэ : Изд-во БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2020. - 66 с.	<a href="http://bgsha.ru/art.php?i=4045">http://bgsha.ru/art.php?i=4045</a>

## 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
MicrosoftOfficeStd 2016 RUSOLPNLAcdmс., Договор № ПП-61/2015 г. О поставке программных продуктов от 9 декабря 2015 года, бессрочная	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа
Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level, Государственный контракт № 25 от 1 апреля 2008 года, бессрочная	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа
Программное обеспечение «Антиплагиат», до 11 апреля 2020 года или до достижения лимита проверок	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа
Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level, Государственный контракт № 25 от 1 апреля 2008 года, бессрочная	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа
Программно-методический комплекс «Информационный модуль сайта – VIKON». Договор № AM- 2721 возмездного оказания услуг	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа
Программный комплекс «Инструментальная среда для создания программно-педагогических тестов и адаптивного тестирования».	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа

<a href="http://moodle.bgsha.ru/">http://moodle.bgsha.ru/</a>		Занятия семинарского типа, самостоятельная работа
<b>2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса</b>		
Наименование справочной системы		Доступ
1		2
«Гарант»		в локальной сети академии в электронном читальном зале (БИК, каб. 276)
«Консультант Плюс»		<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
<b>3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса</b>		
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 (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,
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 (362) (670010, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. №8, Библиотечно-информационный корпус)	26 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, учебная доска, 6 стендов	Занятия лекционного типа, занятия семинарского типа,
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»	Для самостоятельной работы
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (164) (670010, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д.№8, Учебный корпус)	2 посадочных места, оснащенных мебелью, персональный компьютер с подключением к сети Интернет и доступом в ЭИОС.	Для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
<b>4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)</b>		
Наименование ЭИОС	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 семинарского типа, занятия лекционного типа, самостоятельная работа
Образовательная среда академии Moodle	<a href="http://moodle.bgsha.ru/">http://moodle.bgsha.ru/</a>	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	<a href="http://portal.bgsha.ru/">http://portal.bgsha.ru/</a>	
ИС «Планы»	в локальной сети академии	
Портфолио обучающегося	<a href="http://portal.bgsha.ru/cadreserve/portfolio/">http://portal.bgsha.ru/cadreserve/portfolio/</a>	Самостоятельная работа
Сайт научной библиотеки	<a href="http://lib.bgsha.ru/">http://lib.bgsha.ru/</a>	Занятия семинарского типа, занятия лекционного типа, самостоятельная работа
Электронная библиотека БГСХА	<a href="http://irbis.bgsha.ru/">http://irbis.bgsha.ru/</a>	Занятия семинарского типа, занятия лекционного типа, самостоятельная работа

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

№	Наименование специальных помещений и помещений для	Оснащенность специальных помещений и помещений
---	--	--

	самостоятельной работы / Номер аудитории. Адрес (согласно лицензии)	для самостоятельной работы
1	2	3
1	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 (362) (670010, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. №8, Библиотечно-информационный корпус)	26 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, учебная доска, 6 стендов

### 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 графиком 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	Специальность и квалификация в соответствии с дипломом. Уровень образования и профессиональная переподготовка	Ученая степень, ученое звание
1	2	3
Бадмаев Юрий Цырендоржиевич	Высшее, Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, инженер Профессиональная переподготовка – преподаватель высшей школы	Кандидат технических наук

### 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 13.03.13 Теплоэнергетика и теплотехника**

### **Ведомость изменений**

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

8			
9			
10			
11			

## Оглавление

<u>1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ЕЕ СТАТУС</u> .....	3
<u>2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ К ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОПОП, ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП</u> .....	3
<u>3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</u> .....	9
<u>4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</u> .....	9
<u>5. ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ(ВАРО) ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</u> .....	13
<u>6. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</u> .....	15
<u>7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</u> .....	16
<u>8. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ</u> .....	19