

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Цыбиква, Баликто, Баторович
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.02.2025 11:36:26
Уникальный программный ключ:
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

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

Инженерный факультет

<p>СОГЛАСОВАНО Заведующий выпускающей кафедрой Электрификация и автоматизация сельского хозяйства</p> <p>_____</p> <p>уч. ст., уч. зв.</p> <p>_____</p> <p>ФИО</p> <p>_____</p> <p>подпись</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Декан инженерного факультета</p> <p>_____</p> <p>уч. ст., уч. зв.</p> <p>_____</p> <p>ФИО</p> <p>_____</p> <p>подпись</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>
---	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
Б1.В.01.05 Физико- химические основы водоподготовки
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

Программа практики обсуждена на заседании кафедры Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

от «22» 02 2022 г, протокол № 5

Зав. кафедрой Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

А.Б.Сейт
подпись

К.М.И. Досеит
уч.ст., уч. зв.

Васильев М.Б
И.О. фамилия

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета от «18» 02 2022 г, протокол № 6.

Председатель методической комиссии инженерного факультета

А.Б.Сейт
подпись

К.М.И. Досеит
уч.ст., уч. зв.

Васильев М.Б
И.О. фамилия

Внешний эксперт (представитель работодателя) начальник котельного цеха ТПВ-14, г. Улан-Удэ

А
подпись

А.Б.Тохеев
И.О. фамилия

№ п/п	Учебный год	Одобрено на заседании кафедры		«Утверждаю» Заведующий кафедрой <u>Васильев М.Б.</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.Сейт</u>	« <u> </u> » <u> </u> 20 <u> </u> г
2	20 <u>23</u> /20 <u>24</u> г.г.	№ <u>1</u>	« <u>16</u> » <u>11</u> 20 <u>23</u> г	<u>А.Б.Сейт</u>	« <u> </u> » <u> </u> 20 <u> </u> г
3	20 <u> </u> /20 <u> </u> г.г.	№ <u> </u>	« <u> </u> » <u> </u> 20 <u> </u> г		« <u> </u> » <u> </u> 20 <u> </u> г
4	20 <u> </u> /20 <u> </u> г.г.	№ <u> </u>	« <u> </u> » <u> </u> 20 <u> </u> г		« <u> </u> » <u> </u> 20 <u> </u> г
5	20 <u> </u> /20 <u> </u> г.г.	№ <u> </u>	« <u> </u> » <u> </u> 20 <u> </u> г		« <u> </u> » <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 по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность «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, 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
- 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: иметь представление о роли водоподготовительных установок в структуре теплоэнергетического оборудования ТЭЦ, ТЭС, АЭС и промышленных котельных; 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): приобретение знаний и навыков в области подготовки воды для использования в технологическом цикле теплоэнергетических установок, методов обработки воды, вопросов эксплуатации и проектирования водоподготовительного оборудования.

Задачи: иметь представление о роли водоподготовительных установок в структуре теплоэнергетического оборудования ТЭС, ТЭЦ, АЭС и промышленных котельных.

2.2 Планируемые результаты освоения ОПОП

Дисциплина Б1.В.01.05 Физико-химические основы водоподготовки 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	
Профессиональные компетенции					
ПКС-3	Способен обеспечить соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственно-трудовой дисциплины, экологической безопасности на производстве	ИД-2 _{ПКС-3} Разрабатывает защитные мероприятия по пожарной безопасности, производственной санитарии и правил техники безопасности	Знать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственно-трудовой дисциплины, экологической безопасности на производстве	Уметь обеспечить соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственно-трудовой дисциплины, экологической безопасности на производстве	Владеть способностью соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственно-трудовой дисциплины, экологической безопасности на производстве

2.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, знать правила безопасности.

уметь: демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, обеспечивать соблюдение правил безопасности.

владеть: способностью демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, способностью соблюдения правил безопасности.

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

Код 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								
			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								
ПКС-3 Способен обеспечить соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, производственной санитарии и правил техники безопасности	ИД-2 _{пкс-3} Разрабатывает защитные мероприятия по пожарной безопасности, производственной санитарии и правил техники безопасности	Полнота знаний	Знать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, производственной санитарии, охраны труда, производственной санитарии, экологической безопасности на производстве	Не знает и не понимает, как, обеспечить соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной санитарии, экологической безопасности на производстве	Плохо знает и понимает, как, обеспечить соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной санитарии, экологической безопасности на производстве	Знает и понимает как, обеспечить соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной санитарии, экологической безопасности на производстве	В полной мере знает, как, обеспечить соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной санитарии, экологической безопасности на производстве	Тестирование контрольные вопросы для устного опроса, вопросы к зачету, кейс-задачи, письменная работа, реферат
		Наличие	Уметь	Не умеет	Плохо умеет	Уметь	В полной	

	производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственно-трудовой дисциплины, экологической безопасности на производстве	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

2.6 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.В.01.12 Введение в энергетику	Знать: основные способы получения теплоты в теплотехнических установках и системах Уметь: применять способы получения теплоты и ее использования Владеть: способами получения, преобразования и использования теплоты и ее транспортировки	Б1.О.20 Тепломассообмен Б1.В.01.06 Котельные установки и парогенераторы Б1.В.01.09 Источники и системы теплоснабжения Б2.В.03 (Пд) Преддипломная практика Б32.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебной работы	Трудовоемкость, час	
	семестр, курс*	
	очная форма	
1	№ сем.2	№ сем.2
1. Аудиторные занятия, всего	36	16
- занятия лекционного типа	18	8
- занятия семинарского типа (включая лабораторные работы)	18	8
2. Внеаудиторная академическая работа обучающихся (ВАРО)	72	88
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:		
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**		
2.2 Самостоятельная работа	72	88
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины	-	4
ОБЩАЯ трудовоемкость дисциплины:	Часы	108
	Зачетные единицы	3

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	Трудовоемкость 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	занятия		всего сам. работы	фиксированные виды			
				практические (всех форм)	лабораторные работы					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Очная форма обучения										
1	Природные воды. Примеси. Качество									
	8	4	2	2		4				
	1.1 Вода и водяной пар на ТЭС. Примеси									

	природных вод												
	1.2 Воднохимические режимы ТЭС. Отложения по паровому тракту	8	4	2	2			4					
	1.3 Коррозия металла паросилового оборудования	10	2	2				8					
	Предварительная очистка воды												
2	2.1 Предварительная очистка воды методами коагуляции и осаждения	12	4	2	2			8					
	2.2 Осветление воды фильтрованием	12	4	2	2			8					
3	Обработка воды методами ионного обмена												
	3.1 Физико- химические основы ионного обмена	12	4	2	2			8					
	3.2. Процесс катионирования	12	4	2	2			8					
	3.3. Процесс анионирования	12	4	2	2			8					
4	Безреагентные методы водоподготовки												
	4.1. Мембранная технология водообработки	12	4	2	2			8					
	4.2. Термическая водоподготовка. Стоки электростанции и технология их обезвреживания	10	2		2			8					
	Контроль												
	Промежуточная аттестация		x	x	x		x	x	x			зачет	
Итого по дисциплине		108	36	18	18			72					
Заочная форма обучения													
	Природные воды. Примеси. Качество												
	1.1 Вода и водяной пар на ТЭС. Примеси природных вод	12	2	1	1			10					
1	1.2 Воднохимические режимы ТЭС. Отложения по паровому тракту	12	2	1	1			10					
	1.3 Коррозия металла паросилового оборудования	11	1		1			10					
	Предварительная очистка воды												
2	2.1 Предварительная очистка воды методами коагуляции и осаждения	12	2	1	1			10					
	2.2 Осветление воды фильтрованием	9	1		1			8					
	Обработка воды методами ионного обмена												
3	3.1 Физико- химические основы ионного обмена	10	2	1	1			8					
	3.2. Процесс катионирования	8						8					
	3.3. Процесс анионирования	10	2	1	1			8					
	Безреагентные методы водоподготовки												
	4.1. Мембранная технология водообработки	11	3	2	1			8					
4	4.2. Термическая водоподготовка. Стоки электростанции и технология их обезвреживания	9	1	1				8					
	Контроль	4										4	
	Промежуточная аттестация		x	x	x		x	x	x			Зачет	
Итого по дисциплине		108	16	8	8			88	4				

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	Вода и водяной пар на ТЭС. Примеси природных вод		2		
	2	Воднохимические режимы ТЭС. Отложения по паровому тракту		2	2	Лекция -визуализация
	3	Коррозия металла паросилового оборудования		2		
2	4	Предварительная очистка воды методами коагуляции и осаждения		2	2	Лекция -визуализация
	5	Осветление воды фильтрованием		2		
3	6	Физико- химические основы ионного обмена		2		
	7	Процесс катионирования		2		Лекция -визуализация
	8	Процесс анионирования		2		
4	9	Мембранная технология водообработки		2	2	Лекция -визуализация
	10	Термическая водоподготовка. Стоки электростанции и технология их обезвреживания			2	
Общая трудоемкость лекционного курса						x
Всего лекций по дисциплине:			час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения			18	- очная форма обучения		4
- заочная форма обучения			8	- заочная форма обучения		2

4.3 Занятия семинарского типа

№ раздела	занятия	Темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используй- мые интерактив- ные формы*	Форма занятия (ПЗ, ЛР)	Форма текущего контроля успеваемости
			очная форма	заочная форма			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	Вода и водяной пар на ТЭС. Примеси природных вод	2	2		ПЗ	Отчет по ПЗ Устный опрос
	2	Воднохимические режимы ТЭС. Отложения по паровому тракту	2			ПЗ	Письменная работа (отчет по ПЗ)
	3	Коррозия металла паросилового оборудования	2	2	Работа в команде	ЛР	Письменная работа (отчет по ЛР)
2	4	Предварительная очистка воды методами коагуляции и осаждения	2			ЛР	Письменная работа (отчет по ЛР)
	5	Осветление воды фильтрованием	2	2		ЛР	Письменная работа (отчет по ЛР)
3	6	Физико- химические основы ионного обмена	2		Работа в команде	ЛР	Письменная работа (отчет по ЛР)
	7	Процесс катионирования	2			ЛР	Письменная работа (отчет по ЛР)
	8	Процесс анионирования	2	2		ЛР	Письменная работа (отчет по ЛР)
	9	Мембранная технология водообработки				ПЗ	Тестирование
4	10	Термическая водоподготовка. Стоки электростанции и технология их обезвреживания	2			ПЗ	Контрольные вопросы
Всего занятий семинарского типа по дисциплине:				час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения				18	- очная форма обучения		4
- заочная форма обучения				8	- заочная форма обучения		2
В том числе в форме лабораторных работ							
- очная форма обучения				18			
- заочная форма обучения				8			

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

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

Не предусмотрены учебным планом

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	Вода и водяной пар на ТЭС. Примеси природных вод	Работа с литературой и интернет- ресурсами (конспект)	4	Устный опрос
	Воднохимические режимы ТЭС. Отложения по паровому тракту	Работа с литературой и интернет- ресурсами (конспект)	4	Тестирование
	Коррозия металла паросилового оборудования	Решение кейс-задач	8	Защита кейс-задач
2	Предварительная очистка воды методами коагуляции и осаждения	Работа с литературой и интернет- ресурсами (реферат)	8	Защита реферата
	Осветление воды фильтрованием	Работа с литературой и интернет- ресурсами (конспект)	8	Тестирование
3	Физико- химические основы ионного обмена	Работа с литературой и интернет- ресурсами (конспект)	8	Устный опрос
	Процесс катионирования	Работа с литературой, конспект. Подготовка к занятию	8	Кейс-задачи
	Процесс анионирования	Работа с литературой и интернет- ресурсами (реферат)	8	Защита реферата
	Мембранная технология водообработки	Работа с литературой и интернет- ресурсами (конспект)	8	Тестирование
4	Термическая водоподготовка. Стоки электростанции и технология их обезвреживания	Работа с литературой, конспект. Подготовка к занятию	8	Кейс-задачи
	Итого:		72	
Заочная форма обучения				

1	Вода и водяной пар на ТЭС. Примеси природных вод	Работа с литературой и интернет-ресурсами (конспект)	10	Устный опрос
	Воднохимические режимы ТЭС. Отложения по паровому тракту	Работа с литературой и интернет-ресурсами (конспект)	10	Тестирование
	Коррозия металла паросилового оборудования	Решение кейс-задач	10	Защита кейс-задач
2	Предварительная очистка воды методами коагуляции и осаждения	Работа с литературой и интернет-ресурсами (реферат)		Защита реферата
	Осветление воды фильтрованием	Работа с литературой и интернет-ресурсами (конспект)	10	Тестирование
3	Физико- химические основы ионного обмена	Работа с литературой и интернет-ресурсами (конспект)	8	Устный опрос
	Процесс катионирования	Работа с литературой, конспект. Подготовка к занятию		Кейс-задачи
	Процесс анионирования	Работа с литературой и интернет-ресурсами (реферат)	8	Защита реферата
	Мембранная технология водообработки	Работа с литературой и интернет-ресурсами(конспект)	8	Тестирование
4	Термическая водоподготовка. Стоки электростанции и технология их обезвреживания	Решение кейс-задач	8	Защита кейс-задач
	Итого:		8	
			8	

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

6.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины Б1.В.01.05 Физико- химические основы водоподготовки	
1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	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
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине
Процедура получения зачёта -	Представлены в оценочных материалах по данной дисциплине
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 7.1. Перечень литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины

Автор, наименование, выходные данные 1	Доступ 2
Основная литература	
Пискунов, В.М. Водоподготовка: учебное пособие/Пискунов В.М., Муратов О.Э. - Москва: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФА-М, 2016.-96 с-Текст электронный	
Ксенофонтов, Б.С. Водоподготовка и водоотведение: учебное пособие/ Б.С. Ксенофонтов-Москва: ИД «Форум»: ИНФА-М, 2019-298 с	
Дополнительная литература	
Драганов, Б.Х. Теплотехника и применение теплоты в сельском хозяйстве: учебник для студентов высш.учеб.заведений по инженерным спец.сельского хозяйства/Б.Х. Драганов-М.: Агропромиздат, 1990-463 с.:158 экз	
Чудновский, С.М. Улучшение качества природных вод: Учебное пособие/Чудновский С.М. - Вологда: Инфа-Инженерия, 2017.-184с- Текст электронный	
Теплоэнергетические установки и системы сельского хозяйства: учебное пособие/П.А.Амерханов-М: Колос-Пресс, 2002-420 с.: 25 экз	

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 1	Доступ 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
Балданов Мунко Базарович. Практикум по гидрогазодинамике: методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ для обучающихся очной и заочной формы обучения, по направлению подготовки 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника, профиль подготовки - Энергообеспечение предприятий / М. Б. Балданов; Бурятская ГСХА, Инж. фак., Каф. Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва. - Улан-Удэ: [б. и.], 2016. - 48 с.	http://bgsha.ru/art.php?i=2374 -
Балданов Мунко Базарович. Методическое указание для выполнения расчетно-графической работы по гидрогазодинамике: методическое указание для выполнения расчетно-графической работы / М. Б. Балданов; Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова, Каф. Электрификация и автоматизация сельского хозяйства. - Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2016. - 13 с.	http://bgsha.ru/art.php?i=2343 -
Физико-химические основы водоподготовки [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» / Составители: Балданов М.Б.Л.П.Шкедова – Улан-Удэ: ФГБОУ ВО БГСХА, 2021. – 88с.	

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

1. Учебно-методическая литература	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Балданов Мунко Базарович. Практикум по гидрогазодинамике: методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ для обучающихся очной и заочной формы обучения, по направлению подготовки 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника, профиль подготовки - Энергообеспечение предприятий / М. Б. Балданов; Бурятская ГСХА, Инж. фак., Каф. Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва. - Улан-Удэ: [б. и.], 2016. - 48 с.	http://bgsha.ru/art.php?i=2374 -
Балданов Мунко Базарович. Методическое указание для выполнения расчетно-графической работы по гидрогазодинамике: методическое указание для выполнения расчетно-графической работы / М. Б. Балданов; Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова, Каф. Электрификация и автоматизация сельского хозяйства. - Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2016. - 13 с.	http://bgsha.ru/art.php?i=2343 -
Физико-химические основы водоподготовки [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» / Составители: Балданов М.Б.Л.П.Шкедова – Улан-Удэ: ФГБОУ ВО БГСХА, 2021. – 88с.	

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 Windows XP Start Edition SP2b Russian 1pk DSP OEI CD	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа
Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа
Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа
Microsoft Windows Server Standard 2008 Russian Academic OPEN No Level	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)

Справочно-поисковая система «Консультант Плюс»		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 (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, 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, 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
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 lk	http://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, самостоятельная работа

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, 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	12 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, учебная доска, 6 стендов

	корпус)	
2	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
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.

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

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			
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).....	6
4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	6
5. ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ	8
ОБУЧАЮЩИХСЯ (ВАРО) ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	8
6. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	9
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	9
7. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	9
8. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ	14