

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий выпускающей кафедрой
Электрификация и автоматизация
сельского хозяйства

к.т.н., доцент

уч. ст., уч. зв.

Балданов М.Б.

подпись
24.04.2025 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Декан
Инженерный факультет

д.т.н., доцент

уч. ст., уч. зв.

Кокиева Г.Е.

подпись
24.04.2025 г.

**Рабочая программа
Дисциплины (модуля)**

Б1.В.ДВ.01.01 Теплоэнергетика

Направление 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии

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

Квалификация Бакалавр

Форма обучения заочная

Форма промежуточной Зачет с оценкой
аттестации

Объем дисциплины в З.Е. 3

Продолжительность в 108/0
часах/неделях

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

Распределение часов дисциплины

Курс 5 Семестр	Количество часов	Итого
Вид занятий	УП	УП
Лекционные занятия	10	10
Практические занятия	10	10
Контактная работа	20	20
Сам. работа	84	84
Итого	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., Дарханов Андрей Иванович

Программа дисциплины

Теплоэнергетика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агронженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813);

составлена на основании учебного плана:

b350306_z_4_Elplx

утверженного Ученым советом вуза от 06.05.2025 протокол № 9

Программа одобрена на заседании кафедры

Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Протокол № 8 от 09.04.2025

Зав. кафедрой Балданов М.Б.

подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Инженерный факультет от «__»
20__г., протокол №__

Председатель методической комиссии Инженерный факультет

Внешний эксперт

(представитель работодателя) _____

подпись

И.О. Фамилия

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

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	Цели: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области получения, преобразования, передачи и использования тепловой энергии, а также подготовки их к решению профессиональных задач по эксплуатации теплоэнергетического оборудования в сельском хозяйстве Задачи: зучение фундаментальных законов термодинамики и тепломассообмена, освоение принципов устройства и технической эксплуатации теплогенерирующих установок и систем теплоснабжения объектов АПК, а также овладение методами расчета тепловых балансов и навыками внедрения энергосберегающих технологий в профессиональной деятельности агронженера
---	---

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок. Часть	Б1.В
-------------	------

ПКС-2: Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

1	2 семестр	Математика
2	2 семестр	Физика
3	2 семестр	Теоретическая механика

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее:

1	5 семестр	Автоматизация и роботизация технологических процессов
2	5 семестр	Проектирование систем электрификации
3	5 семестр	Электроснабжение
4	5 семестр	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
5	5 семестр	Преддипломная практика
6	5 семестр	Профессиональный модуль по профилю: Электрооборудование и электротехнологии

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

КОД И НАЗВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

ПКС-2: Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве;

Знать и понимать теоретические основы термодинамики и тепломассообмена, устройство, технические характеристики и правила безопасной эксплуатации теплоэнергетического оборудования, а также нормативные требования к монтажу и наладке теплогенерирующих установок в сельскохозяйственном производстве:

Уровень 1	Не знает базовые принципы устройства и работы теплоэнергетического оборудования ввиду полного отсутствия необходимых знаний
Уровень 2	Плохо знает основные характеристики теплотехнических установок и обладает лишь разрозненными представлениями об их схемах
Уровень 3	Знает конструкцию котлов и систем отопления, а также правила эксплуатации энергетического оборудования в сельском хозяйстве
Уровень 4	В полной мере знает теоретические основы термодинамических процессов и все современные нормы технической эксплуатации оборудования

Уметь делать (действовать) проводить техническую диагностику и обслуживание теплоэнергетических машин, выполнять инженерные расчеты тепловых балансов и теплопотерь зданий, а также самостоятельно подбирать оборудование для эффективного теплоснабжения объектов АПК:

Уровень 1	Не умеет проводить простейшие тепловые расчеты и не способен прочитать техническую схему установки
Уровень 2	Плохо умеет выполнять элементарные действия по эксплуатации и совершает грубые ошибки при отсутствии постоянного контроля
Уровень 3	Умеет правильно выполнять стандартную диагностику и проводить техническое обслуживание теплоэнергетических машин
Уровень 4	В полной мере умеет профессионально осуществлять сложную наладку и монтаж оборудования с последующей оптимизацией его рабочих режимов

Владеть навыками (иметь навыки) практического монтажа и пусконаладки элементов энергетических систем, методами инструментального контроля параметров теплоносителей и приемами реализации энергосберегающих технологий при эксплуатации электротехнического и теплового оборудования:

Уровень 1	Не владеет практическими навыками применения методов монтажа и не умеет использовать инструменты контроля параметров
Уровень 2	Плохо владеет измерительными приборами и постоянно нарушает последовательность операций при проведении наладочных работ
Уровень 3	Владеет отработанными методиками технического обслуживания и навыками монтажа энергетических систем сельскохозяйственного назначения
Уровень 4	В полной мере владеет инструментальными методами пусконаладки и приемами управления сложными теплоэнергетическими комплексами

Уровни сформированности компетенций

компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий
-----------------------------	-------------	---------	---------

Оценки формирования компетенций

Оценка «неудовлетворительно» - уровень 1	Оценка «удовлетворительно» - уровень 2	Оценка «хорошо» - уровень 3	Оценка «отлично» - уровень 4
--	--	-----------------------------	------------------------------

Характеристика сформированности компетенции

Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
--	--	--	--

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов (этапов) и тем	Вид работ	Курс	Часов	Компетенции	Интеракт.	Примечание (используемые интерактивные формы, форма текущего контроля успеваемости)
-------------	--------------------------------------	-----------	------	-------	-------------	-----------	---

Раздел 1. Техническая термодинамика и основы тепломассообмена

1.1	Термодинамические процессы в энергосистемах АПК и основы теплопередачи	Лек	5	4	ПКС-2	2	Лекция-визуализация
1.2	Расчет теплопотерь сельскохозяйственных зданий и теплообменных аппаратов	Пр	5	4	ПКС-2		Работа в группах
1.3	Термодинамические циклы современных тепловых двигателей и расчет теплофизических свойств теплоносителей	Ср	5	28	ПКС-2		Работа в группах

Раздел 2. Топливо, теория горения и экологическая безопасность

2.1	Виды топлива, процессы сгорания и мониторинг выбросов токсичных газов	Лек	5	3	ПКС-2		Лекция-визуализация
2.2	Определение объемов продуктов сгорания и расчет экологического ущерба от выбросов ТЭС	Пр	5	3	ПКС-2	2	
2.3	Технологии очистки дымовых газов и характеристики альтернативного топлива (биогаза и пеллет)	Ср	5	28	ПКС-2		Работа в группах

Раздел 3. Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения

3.1	Современные котельные установки, тепловые сети и автоматизация теплоснабжения	Лек	5	3	ПКС-2		Лекция-визуализация
3.2	Выбор и расчет основного оборудования котельных установок и систем микроклимата	Пр	5	3	ПКС-2		
3.3	Правила монтажа, наладки и эксплуатации современных автоматизированных тепловых пунктов	Ср	5	28	ПКС-2		Работа в группах

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

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

Л1.1	Кудинов В.А., Карташов Э.М., Стефанюк Е. В. Теплотехника [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: ООО "КУРС", 2019. - 424 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=368310
Л1.2	Семенов Ю.П., Левин А.Б. Теплотехника [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 400 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=422763

Дополнительная литература

Л2.1	Амерханов Р. А., Бессараб А. С., Драганов Б. Х., Рудобашта С. П., Шишко Г. Г. Теплоэнергетические установки и системы сельского хозяйства:учебное пособие. - М.: Колос-Пресс, 2002. - 420
Л2.2	Авдюнин Е.Г. Моделирование и оптимизация промышленных теплоэнергетических установок [Электронный ресурс]:Учебник. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 184 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=346724

Методическая литература

Л3.1	Коновалова А. А., Дамбиец Ц. Ц. Тепломассообменное оборудование предприятий [Электронный ресурс]:Учебно-методические указания для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника". - Улан-Удэ: ФГОУ ВО БГСХА, 2021. - 81 – Режим доступа: https://elib.bgsha.ru/sotru/00238
------	---

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

		<p>подключения к сети Интернет и доступом в ЭИОС, мультимедиа-проектор, 3 стендов. Радиокласс (радиомикрофон) Сонет-PCM РМ-3-1 (заушный индуктор и индукционная петля) Портативный ручной видео-увеличитель (ЭРВУ) RUBY Клавиатура с большими кнопками для людей с ограниченными возможностями (Беспроводная) Кнопка компьютерная SimplyWorks Switch 75 беспроводная Стол СИ-1, регулируемый по высоте Список ПО: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level , Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OLP NL AE.</p>	
357	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Специализированная аудитория «РОСТСЕЛЬМАШ») (357)	<p>36 посадочных мест, рабочее место преподавателя, Гидрораспределитель, гидравлический мотор, секция гидрораспределителя, гидравлический насос, привод вентилятора, силовой привод, гидроцилиндр, силовой электропривод, тандем насосов рулевого управления, напорный клапан, мотор-редуктор, угловой редуктор, генератор, насос-дозатор, гидропривод, гидромотор привода ротора, насос шестеренный, компрессор, крышка муфты электромагнита, блок с датчиком, редуктор, редуктор понижения оборотов, Интерактивная панель Lumien</p>	<p>670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д.№8 , Учебный корпус</p>

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

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

Наименование	Доступ
1	2
Электронно-библиотечная система Издательства «Znanium»	http://znanium.ru/
Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	http://e.lanbook.com/

Электронно-библиотечная система Издательства «Юрайт»	http://urait.ru/
--	---

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

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

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

- Балданов М.Б. Лабораторный практикум по гидрогазодинамике: Метод. указ. к лаб. работам./ ФГБОУ ВО Бур. ГСХА; М.Б.Балданов. Улан - Удэ, 2017. 37с. <http://bgsha.ru/art.php?i=2374>
- Дамбиеv, Цырен Цыдэнович. Тепломассообменное оборудование предприятий : учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы для обучающихся направления подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" профиль "Энергообеспечение предприятий" / Ц. Ц. Дамбиеv, М. Б. Балданов, А. А. Матвеевская ; Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова, Каф. Электрофикация и автоматизация сельского хозяйства. - Улан-Удэ : ФГБОУ ВО БГСХА, 2016. - 130 с <http://bgsha.ru/art.php?i=2334>.
- Дамбиеv, Цырен Цыдэнович. Тепломассообмен : методические указания по выполнению расчетно-графических работ для обучающихся направления подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" направленность (профиль) "Энергообеспечение предприятий" / Ц. Ц. Дамбиеv, А. А. Матвеевская ; Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова, Каф. Электрификация и автоматизация сельского хозяйства". - Улан-Удэ : ФГБОУ ВО БГСХА, 2016. - 26 с. - <http://bgsha.ru/art.php?i=2339>.

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

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины

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

2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса

Информационно-правовой портал «Гарант»	в локальной сети академии http://www.garant.ru/
Справочно-поисковая система «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/

3. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)

Наименование ЭИОС и доступ	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
1	2	3
Официальный сайт академии	http://bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа
Личный кабинет	http://lk.bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа
АС Деканат	в локальной сети академии	-
Корпоративный портал академии	http://portal.bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа
ИС «Планы»	в локальной сети академии	-
Портфолио обучающегося	http://lk.bgsha.ru/	Самостоятельная работа
Сайт научной библиотеки	http://elib.bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа
Электронная библиотека БГСХА	http://elib.bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЯ)		
ФИО преподавателя	Уровень образования. Специальность и квалификация в соответствии с дипломом. Профессиональная переподготовка	Ученая степень, ученое звание
1	2	3
Дарханов Андрей Иванович	Высшее. 1.Механизация с/х, инженер- механик. 2.Электрификация и автоматизация с/х , инженер	к.т.н.доцент
ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ		
<p>Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медицинско-педагогической комиссии или индивидуальной программы реабилитации инвалида. Академия, по заявлению обучающегося, создает специальные условия для получения высшего образования инвалидами и лицам с ограниченными возможностями здоровья:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 нозологии (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, осуществляется с использованием дистанционных образовательных технологий; - и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП ВО. <p>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.</p>		

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ

Ведомость изменений

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