

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: **Федеральное государственное бюджетное образовательное**
ФИО: Цыбиков Бэликто Батович **учреждение высшего образования**
Должность: Ректор **«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»**
Дата подписания: 29.06.2026 13:34:10
Уникальный программный ключ:
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

Инженерный факультет

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий выпускающей кафедрой
Электрификация и автоматизация
сельского хозяйства

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

уч. ст., уч. зв.

Балданов М.Б.

подпись

24 апреля 2025 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Декан
Инженерный факультет

Д.Т.Н., ДОЦЕНТ

уч. ст., уч. зв.

Кокиева Г.Е.

подпись

24 апреля 2025 г.

**Рабочая программа
Дисциплины (модуля)**

Б1.В.01.06 Нагнетатели и тепловые двигатели

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

Обеспечивающая преподавание
дисциплины кафедра

Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Квалификация Бакалавр

Форма обучения очная

Форма промежуточной
аттестации Зачет с оценкой

Объём дисциплины в З.Е. 7

Продолжительность в
часах/неделях 252/ 0

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

Распределение часов дисциплины

Курс 4 Семестр 7	Количество часов	Итого
Вид занятий	УП	УП
Лекционные занятия	32	32
Лабораторные занятия	32	32
Практические занятия	32	32
Контактная работа	96	96
Сам. работа	156	156
Итого	252	252

Улан-Удэ, 2026 г.

Программу составил(и):
Кандидат технических наук, Балданов Мунко Базарович

Программа дисциплины

Нагнетатели и тепловые двигатели

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143);
- 16.005. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЛОВ, РАБОТАЮЩИХ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 апреля 2014 г. N 192н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 мая 2014 г., регистрационный N 32278);
- 20.025. Профессиональный стандарт "РАБОТНИК ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ, ТРУБОПРОВОДОВ И АРМАТУРЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 октября 2024 г. N 541н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 ноября 2024 г., регистрационный N 80120);

составлена на основании учебного плана:

b130301_o_1.plx

утвержденного Ученым советом академии 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 11 апреля 2025 г., протокол №8
Председатель методической комиссии	Инженерный факультет Шкедова Людмила Павловна
Внешний эксперт (представитель работодателя)	Директор производственного отдела ГЭС ПАО «Россети-Сибирь»-«Бурятэнерго» С.В.Стариков 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 системы теоретических знаний об устройстве и принципах работы нагнетателей и тепловых двигателей, а также приобретение навыков по организации их материально-технического обеспечения для поддержания требуемой энергетической эффективности и эксплуатационной надежности систем Задачи: изучение классификации и конструктивных особенностей лопастных и объемных машин, освоение методик подбора оборудования под заданные технологические параметры, изучение правил транспортировки, консервации и складирования энергетических агрегатов, а также овладение процедурами формирования заказных спецификаций комплектующих и запасных частей	
ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Блок.Часть		Б1.В
ПКС-7: Способен организовать материально-техническое обеспечение инженерных систем (энергетическое и электротехническое оборудование)		
Требования к предварительной подготовке обучающегося:		
1	6 семестр	Автоматизированный электропривод и электрические машины
2	6 семестр	Электрические машины автоматизированного электропривода
3	5 семестр	Автоматизированная система управления освещением
4	5 семестр	Автоматизированная система оповещения и сигнализации
5	6 семестр	Основы водоподготовки и котельные установки
Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее:		
1	8 семестр	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2	8 семестр	Управление системами электрификации предприятий
3	8 семестр	Технологические энергоносители и тепломассообменное оборудование предприятий
4	8 семестр	Искусственный интеллект в теплоэнергетике
5	8 семестр	Преддипломная практика
ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
КОД И НАЗВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ПКС-7: Способен организовать материально-техническое обеспечение инженерных систем (энергетическое и электротехническое оборудование);		
Знать и понимать номенклатуру современных нагнетателей и тепловых двигателей, требования нормативно-технической документации к условиям их поставки, хранения и монтажной готовности, а также структуру ведомостей материально-технических ресурсов:		
Уровень 1	Не знает устройство нагнетателей и тепловых двигателей, а также требования государственных стандартов к материально-техническому обеспечению объектов теплоэнергетики.	
Уровень 2	Плохо знает технические характеристики вспомогательного оборудования (масляные системы, системы охлаждения), допуская ошибки в номенклатуре необходимых запасных частей.	
Уровень 3	Знает основные типы энергетических машин, правила их маркировки по ГОСТ и требования к сопроводительной технической документации при приемке оборудования.	
Уровень 4	В полной мере знает рынок современных приводных устройств и нагнетателей, требования к антикоррозийной защите при хранении и специфику логистики крупногабаритных тепловых двигателей.	
Уметь делать (действовать) производить выбор оборудования и вспомогательных устройств на основании расчетных характеристик сети, составлять спецификации материалов для проведения пусконаладочных работ и планово-предупредительных ремонтов:		
Уровень 1	Не умеет выполнять подбор нагнетателей по рабочим характеристикам и формировать перечень материалов для их подключения к инженерным сетям.	
Уровень 2	Плохо умеет сопоставлять проектные спецификации с предложениями заводов-изготовителей, допуская несоответствие параметров приводов и исполнительных механизмов.	
Уровень 3	Умеет разрабатывать ведомости материально-технического обеспечения для монтажа систем, включающих нагнетатели и тепловые двигатели, с учетом требований к арматуре и контрольно-измерительным приборам.	
Уровень 4	В полной мере умеет проводить технико-экономическую оценку при выборе вариантов комплектации систем и оптимизировать спецификации материалов для снижения эксплуатационных затрат.	
Владеть навыками (иметь навыки) организации материально-технического снабжения подразделений, проведения входного контроля комплектности энергетических систем и ведения учета технического состояния нагнетателей и двигателей:		

3.1	Классификация паровых турбин в зависимости от характера тепловых процессов на ТЭС.	Лек	7	4	ПКС-7		Лекция визуализация
3.2	Газовые турбины и их особенности. Потери энергии в проточной части турбин.	Пр	7	8	ПКС-7		Контрольные вопросы
3.3	Паровые и газовые турбины и их особенности	Ср	7	24	ПКС-7		Защита конспекта
Раздел 4. Теоретические основы работы лопастных машин. Конструкции и типы лопастных машин							
4.1	Характеристики центробежных насосов. Способы регулирования насосов их преимущества и недостатки	Лек	7	4	ПКС-7		Лекция визуализация
4.2	Характеристики центробежных насосов. Способы регулирования насосов их преимущества и недостатки.	Пр	7	8	ПКС-7		Письменная работа
4.3	Явление кавитации. Критическая высота всасывания.	Лаб	7	8	ПКС-7		Письменная работа
4.4	Теоретические основы работы лопастных машин	Ср	7	22	ПКС-7		Устный опрос
Раздел 5. Компрессоры объемного и кинетического типов.							
5.1	Компрессоры объемного типа.	Лек	7	4	ПКС-7		Лекция визуализация
5.2	Компрессоры объемного типа.	Пр	7	8	ПКС-7		Тестирование
5.3	Компрессоры. Преимущества и недостатки.	Ср	7	26	ПКС-7		Защита реферата
Раздел 6. Центробежные и осевые вентиляторы.							
6.1	Основные типы вентиляторов, применяемых в теплоэнергетике дутьевые и дымососы.	Лек	7	4	ПКС-7		Лекция визуализация
6.2	Давление, создаваемое вентилятором. Явление самотяги. Косвенная эжекторная тяга	Лек	7	4	ПКС-7		Лекция визуализация
6.3	Давление, создаваемое вентилятором. Явление самотяги. Косвенная эжекторная тяга	Лаб	7	12	ПКС-7		Тестирование
6.4	Основные типы вентиляторов, применяемых в теплоэнергетике – дутьевые и дымососы.	Ср	7	36	ПКС-7		Устный опрос

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

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

Л1.1	Ляшков В. И. Нагнетатели, тепловые двигатели и трансформаторы в системах энергообеспечения предприятий [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 218 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=422577
------	---

Л1.2	Ухин Б. В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод:Рек. УМО вузов РФ по образованию в области строительства в качестве учеб. пособия для студентов, обучающихся по напр. 270100 "Строительство". - М.: ФОРУМ, 2011. – 320		
Дополнительная литература			
Л2.1	Салов Н.Н. К определению подогрева воздуха, транспортируемого через полости ротора осевого компрессора [Электронный ресурс]:. - Москва: Вузовский учебник, 2000. - 4 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=262083		
Л2.2	Саруев А.Л., Саруев Л.А. Эксплуатация насосных и компрессорных станций [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2017. - 358 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=344717		
Л2.3	Прокопенко Н. И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 592 – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210506		
Методическая литература			
Л3.1	Коновалова А. А. Нагнетатели и тепловые двигатели [Электронный ресурс]:Лабораторный практикум для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». - Улан-Удэ: ФГБОУ ВО БГСХА, 2021. - 53 – Режим доступа: https://elib.bgsha.ru/sotru/00493		
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)			
Номер аудитории	Назначение	Оборудование и ПО	Адрес
360	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (360)	29 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, учебная доска, принтер персональный, компьютера возможностью подключения к сети Интернет и доступом в ЭИОС, 3 стенда Список ПО: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level , Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OLP NL AE	670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. №8 , Библиотечно-информационный корпус
ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ АКАДЕМИИ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронно-библиотечные системы - ЭБС)			
Наименование		Доступ	
1		2	
Электронно-библиотечная система Издательства «Znanium»		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:			
1. Балданов М.Б. Методическое указание для выполнения расчетно-графической работы: методическое указание для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине: «Нагнетатели и тепловые двигатели» / 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. - URL: http://irbis.bgsha.ru/cgi-bin/irbis64r_11/cgiirbis_64			
2. Нагнетатели и тепловые двигатели [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / А. А. Коновалова– Улан-Удэ: ФГБОУ ВО БГСХА, 2021. – 54 с. – URL: http://bgsha.ru/art.php?i=4476			

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ		
1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукты (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Договор № ПП-61/2015 г. О поставке программных продуктов от 9 декабря 2015 года 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	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа	
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
Балданов Мунко Базарович	Высшее. 1. «Механизация сельского хозяйства», инженер-механик. 2. «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства», инженер. Профессиональная переподготовка – преподаватель высшей школы.	к.т.н.доцент
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.

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ			
Ведомость изменений			
№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			