

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: 23.06.2025 11:32:21
Уникальный программный ключ:
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

Инженерный факультет

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий выпускающей кафедрой
Электрификация и автоматизация
сельского хозяйства

уч. ст., уч. зв.

Балданов М.Б.

подпись

«УТВЕРЖДЕНО»

Декан
Инженерный факультет

уч. ст., уч. зв.

Кокиева Г.Е.

подпись

**Рабочая программа
Дисциплины (модуля)**

Б1.В.01.07 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

Объем 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 3 Семестр 5	Количество часов	Итого
Вид занятий	УП	УП
Лекционные занятия	16	16
Лабораторные занятия	32	32
Практические занятия	32	32
Контактная работа	80	80
Сам. работа	172	172
Итого	252	252

Улан-Удэ, 20__г.

Программу составил(и):
ктн, 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 28 декабря 2015 г. N 1164н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный N 40839);

составлена на основании учебного плана:

b130301_o_3.plx

утвержденного Ученым советом вуза от 01.01.1754 протокол №

Программа одобрена на заседании кафедры

Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Протокол № от

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: изучение теоретических и технических основ работы различного типа нагнетателей (насосов, вентиля-торов, компрессоров) и тепловых двигателей (паровых и газовых турбин, двигателей внутреннего и внешнего сгорания), используемых в теплоэнергетической отрасли, особенностей их эксплуатации, принципов выбора типов машин для конкретных энергетических систем, обеспечивающих высокую эффективность и надежность работы установок Задачи: получить знания по теории и устройствам различных типов нагнетателей и тепловых двигателей; навыки эксплуатации и принципов выбора типов машин для конкретных энергетических систем; усво-ить характеристики нагнетателей	
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)		
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	Системы электрификации предприятий
3	8 семестр	Тепломассообменное оборудование предприятий
4	7 семестр	Технологические энергоносители предприятий
5	8 семестр	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики
6	6 семестр	Экономика и энергосбережение в ТЭ
7	7 семестр	Электроснабжение
8	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);		
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		
Знать и понимать основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, а также методы оценки технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования нагнетателей и тепловых двигателей, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования :		
Уровень 1	ИД-1 Не умеет использовать основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, а также методы оценки технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования нагнетателей и тепловых двигателей, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования	
Уровень 2	ИД-1 Плохо умеет использовать основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, а также методы оценки технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования нагнетателей и тепловых двигателей, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования	
Уровень 3	ИД-1 Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для использования основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, а также методы оценки технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования нагнетателей и тепловых двигателей, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования, но совершает ошибки	
Уровень 4	ИД-1 Имеющихся умений в полной мере достаточно для использования основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, а также методы оценки технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования нагнетателей и тепловых двигателей, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования	
Уметь делать (действовать) использовать основные способы получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах, а также методы оценки технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования нагнетателей и тепловых двигателей, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования:		

1.1	Классификация насосов, вентиляторов, компрессоров	Лек	5	2	ПКС-7		
1.2	Машины объемного и кинетического действия. Виды тепловых двигателей.	Лек	5	1			
1.3	Машины объемного и кинетического действия. Виды тепловых двигателей.	Пр	5	2			Устный опрос
1.4	Виды нагнетательных и расширительных машин	Ср	5	20			Защита рефератов
	Раздел 2. Циклы тепловых двигателей и установок.						
2.1	Циклы тепловых двигателей с внешним и внутренним сгоранием. Циклы двигателей Отто и Дизеля.	Лек	5	4		4	Лекция визуализация
2.2	Циклы тепловых двигателей с внешним и внутренним сгоранием. Сравнение циклов Отто и Дизеля.	Пр	5	6			Контрольные вопросы
2.3	Циклы паротурбинных установок, анализ их развития и оценка термодинамической эффективности. Сравнение циклов газотурбинных установок и циклов паротурбинных установок.	Пр	5	6			Письменная работа
2.4	Циклы паротурбинных установок, анализ их развития и оценка термодинамической эффективности. Сравнение циклов газотурбинных установок и циклов паротурбинных установок.	Лаб	5	8			Письменная работа (Отчет ЛР)
2.5	Тепловые двигатели	Ср	5	30			Контрольные вопросы
	Раздел 3. Паровые и газовые турбины и их особенности. Потери энергии в проточной части турбины						
3.1	Классификация паровых турбин в зависимости от характера тепловых процессов на ТЭС.	Пр	5	4		2	Тестирование
3.2	Газовые турбины и их особенности. Потери энергии в проточной части турбин.	Пр	5	4		4	Контрольные вопросы
3.3	Паровые и газовые турбины и их особенности	Ср	5	21			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	5	4		4	Лекция визуализация

4.2	Характеристики центробежных насо-сов. Способы регулирование насосов их преимущества и недостатки.	Пр	5	2			Письменная работа
4.3	Явление кавитации. Критическая высота всасывания.	Пр	5	2			Письменная работа
4.4	Характеристики центробежных насо-сов. Способы регулирование насосов их преимущества и недостатки.	Лаб	5	8		4	Письменная работа
4.5	Явление кавитации. Критическая высота всасывания.	Лаб	5	10		2	Письменная работа
4.6	Теоретические основы работы лопастных машин	Ср	5	25			Проверка решения задач
Раздел 5. Компрессоры объемного и кинетического типов.							
5.1	Компрессоры объемного типа.	Лек	5	2			
5.2	Компрессоры объемного типа.	Пр	5	2			Письменная работа
5.3	Компрессоры объемного типа.	Лаб	5	6		2	Письменная работа
5.4	Компрессоры. Преимущества и недостатки.	Ср	5	40			Защита реферата
Раздел 6. Центробежные и осевые вентиляторы.							
6.1	Основные типы вентиляторов, применяемых в тепло-энергетикедутьевые и дымососы.	Лек	5	1			
6.2	Давление, создаваемое вентилятором. Явление самотяги. Косвенная эжекционная тяга	Лек	5	2			
6.3	Основные типы вентиляторов, применяемых в теплоэнергетике - дутьевые и дымососы	Пр	5	1			Тестирование
6.4	Давление, создаваемое вентилятором. Явление самотяги. Косвенная эжекционная тяга	Пр	5	3		2	Защита кейс-задач
6.5	Основные типы вентиляторов, применяемых в теплоэнергетике – дутьевые и дымососы.	Ср	5	36			Контрольные вопросы

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 термотрансформаторы 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://elibrary.bgsu.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 Acadmc. 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:

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. http://irbis.bgsu.ru/cgi-bin/irbis64r_11/cgiirbis_64.exe 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. http://bgsu.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	доц.	ктн
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.