

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 11:20:46
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.01.01 Цифровые альтернативные источники энергии

Направление 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника Направленность (профиль) Цифровые энергосистемы и комплексы

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

Квалификация Бакалавр

Форма обучения заочная

Форма промежуточной аттестации Зачет

Объём дисциплины в З.Е. 4

Продолжительность в часах/неделях 144/ 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	16	16
Практические занятия	16	16
Контактная работа	64	64
Сам. работа	80	80
Итого	144	144

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1 Цели: Формирование у обучающихся системы компетенций для решения профессиональных задач эффективного использования энергии солнца, ветра, биомассы, малых рек, термальных вод, вторичного тепла для выработки тепла и электроэнергии в сельскохозяйственном производстве.

Задачи: Изучение современного оборудования возобновляемой энергетики и освоение современных методов проектирования объектов АПК с системами энергоснабжения на базе оборудования возобновляемой энергетики; изучение устройств, методов расчета, наладки и режимов работы гелиотехнического и биоэнергетического оборудования.

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	Электрические машины
2	6 семестр	Электродвигатели
3	4 семестр	Светотехника и электротехнология
4	4 семестр	Электрическое освещение и электрический нагрев
5	6 семестр	Котельные установки и парогенераторы
6	6 семестр	Нагнетатели и тепловые двигатели
7	6 семестр	Основы трансформации тепла
8	6 семестр	Энергосбережение в электроэнергетике
9	6 семестр	Потери электрической энергии

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	8 семестр	Энергосбережение в теплоэнергетике
5	8 семестр	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики
6	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 базовые знания в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования:

Уровень 1	ИД-1 Не знает и не понимает участие в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования
Уровень 2	ИД-1 Плохо знает и понимает участие в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования
Уровень 3	ИД-1 Знает и понимает участие в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования, но допускает ошибки
Уровень 4	ИД-1 В полной мере знает и понимает участие в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования

Уметь делать (действовать) выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования:

Уровень 1	ИД-1 Не умеет участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования						
Уровень 2	ИД-1 Умеет плохо принимать участие в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования						
Уровень 3	ИД-1 Умеет участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования, но допускает ошибки						
Уровень 4	ИД-1 В полной мере умеет принимать участие в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования						
Владеть навыками (иметь навыки) навыками демонстрации базовых знаний в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования:							
Уровень 1	ИД-1 Не владеет навыками участия в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования						
Уровень 2	ИД-1 Владеет некоторыми навыками участия в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования						
Уровень 3	ИД-1 Владеет навыками участия в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования, но допускает ошибки						
Уровень 4	ИД-1 В полной мере владеет навыками участия в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса и обслуживанию технического оборудования, в организации профилактических осмотрах и текущего ремонта оборудования						
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	Семестр	Часов	Компетенции	Интеракт.	Примечание (используемые интерактивные формы, форма текущего контроля успеваемости)
Раздел 1.							
1.1	Введение в дисциплину. Разновидности нетрадиционных и возобновляемых энергоресурсов.	Лек	7	2	ПКС-7	2	Лекция-визуализация
1.2	Солнечные системы теплоснабжения. Солнечные водонагревательные установки (СВНУ). Пассивные солнечные системы.	Лек	7	4		4	Лекция-визуализация

1.3	Энергия ветра. Потенциал ветровой энергии. Ветроэнергетические системы и оборудования	Лек	7	4			Лекция-визуализация
1.4	Энергия малых водотоков. Мини- и микроГЭСы. Энергетический потенциал.	Лек	7	4			Лекция-визуализация
1.5	Фотоэнергетические системы и оборудования. Технология производства электроэнергии.	Лек	7	4			Лекция-визуализация
1.6	Биогазовая энергетика. Характеристика и технология производства биотоплива-газа.	Лек	7	6			
1.7	Энергия твёрдых бытовых отходов. Энергетическая характеристика отходов по производству биотоплива.	Лек	7	4			
1.8	Геотермальная энергетика. Энергетические ресурсы, характеристика систем и оборудования.	Лек	7	4			
1.9	Инструктаж по технике безопасности. Изучение энергетического потенциала НВИЭ в России и Республике Бурятия.	Пр	7	2			Устный опрос
1.10	Изучение работы фотоэлектрической системы и зарядного регулятора. Имитация процесса зарядки аккумулятора	Пр	7	4		2	Решение кейс задач
1.11	Исследование технологии производства биотоплива и биогаза.	Пр	7	4			Решение задач
1.12	Изучение работы установок по получению топливных брикетов.	Пр	7	6			Устный опрос
1.13	Изучение солнечного коллектора БВ-450, Сокол	Лаб	7	4		2	Устный опрос
1.14	Исследование режимов работы ветроэлектрических установок с учетом вероятности распределения скоростей ветра по градациям РБ.	Лаб	7	4			Контрольная работа
1.15	Устройство и принцип действия мини- и микро-ГЭС. Технология производства электроэнергии.	Лаб	7	4			Тестирование

1.16	Устройство, назначение и принцип работы оборудования по производству биогаза.	Лаб	7	4			Устный опрос
1.17	Возобновляемые источники энергии: Солнца, ветра, биомассы, термальных вод, малых рек, вторичного тепла (сточных вод, вытяжного воздуха и т.д.) сельскохозяйственного производства и быта.	Ср	7	2			Устный опрос
1.18	Энергия малых водотоков. Мини- и микроГЭСы. Энергетический потенциал	Ср	7	2			Контрольная работа
1.19	Фотоэлементы, фотомодули. Основные элементы солнечной батареи: инвертор, зарядное устройство, аккумуляторная батарея.	Ср	7	2			Кейс-задача
1.20	Энергетический потенциал биомассы в России. Биоэнергетические станции по производству биогаза в мире. Характеристика и технология производства биотоплива-газа	Ср	7	2			Контрольная работа
1.21	Потенциал ветровой энергии. Ветроэнергетические системы и оборудования. Основные виды и элементы ветроэнергетических установок (ВЭУ).	Ср	7	2			Контрольная работа
1.22	Энергетическая характеристика отходов по производству биотоплива. Технология производства топливных брикетов, существующее оборудование и их основные характеристики.	Ср	7	2			Тестирование
1.23	Тепло- энергетический потенциал термальных вод. Энергетические ресурсы, характеристика систем и оборудования.	Ср	7	2			Устный опрос
1.24	Биогазовые системы и оборудования для малых сельскохозяйственных предприятий и возможности их внедрения.	Ср	7	2			РГР
1.25	РГР	Ср	7	64			Защита РГР

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

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

Л1.1	Лукутин Б.В., Муравлев И.О., Плотников И.А. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2015. - 120 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=137874
Л1.2	Тайсаева В. Т., Мазаев Л. Р. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Расчет энергетических показателей: Учеб. пособие для вузов. - Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2002. - 107
Л1.3	Земсков В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК: Рекомендовано УМО вузов РФ по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия". - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 368

Дополнительная литература

Л2.1	Тремясов В.А., Кривенко Т.В. Теория надежности в энергетике Надежность систем генерации, использующих ветровую и солнечную энергию [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. - 164 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=342095
Л2.2	Тайсаева В. Т., Мазаев Л. Р. Энергоэффективные технологии в АПК с солнечными системами теплоснабжения [Электронный ресурс]: Монография. - Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2016. - 219 – Режим доступа: http://portal.bgsha.ru/disk/showFile/105622/?&ncc=1&ts=1512459272&filename=%D2%E0%E9%F1%E0%E5%E2%E0+%CC%E0%E7%E0%E5%E2+%DD%ED%E5%F0%E3%EE%FD%F4%E5%EA%F2+%F2%E5%F5%ED%EE%EB%EE%E3.pdf

Методическая литература

Л3.1	Бадмаев Ю. Ц., Лабаров Д. Б., Еремينا Т. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Биогаз - биотопливо для сельскохозяйственного производства Бурятии [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.06 "Агроинженерия", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника". - Улан-Удэ: ФГБОУ ВО БГСХА, 2020. - 118 – Режим доступа: https://elib.bgsha.ru/sotru/01310
------	--

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование и ПО	Адрес
362	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)	26 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, учебная доска, 6 стендов	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:

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Биогаз - биотопливо для сельскохозяйственного производства Бурятии : учебно-методическое пособие для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.06 "Агроинженерия", 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" / Ю. Ц. Бадмаев ; М-во сел. хоз-ва РФ, Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова. - Улан-Удэ : ФГБОУ ВО БГСХА, 2020. - 118 с. - <http://bgsha.ru/art.php?i=4157>.

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
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
Бадмаев Юрий Цырендоржиевич	Высшее, старший преподаватель, «Электрификация и автоматизация сельского	к.т.ндоцент

хозяйства». Уровень образования: инженер.
Профессиональна переподготовка «Педагог
высшей школы»

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.