

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: 15.03.2026 10:27:14

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.

«УТВЕРЖЛЕНО»

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.12 Надежность технических систем

Направление 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии

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

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Форма промежуточной аттестации **Зачет**

Объем дисциплины в З.Е. **3**

Продолжительность в часах/неделях **108/0**

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	8	8
Практические занятия	6	6
Контактная работа	14	14
Сам. работа	90	90
Итого	108	108

Улан-Удэ, 2025 г.

Программу составил(и):
Доктор технических наук, Лабаров Дамдин Булатович

Программа дисциплины

Надежность технических систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813);
- 13.001. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 сентября 2020 г. N 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 октября 2020 г., регистрационный N 60002);

составлена на основании учебного плана:

b350306_z_4_El.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
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 будущих агроинженеров системы знаний о закономерностях возникновения отказов электрооборудования и методах обеспечения безотказности технических систем в условиях эксплуатации на предприятиях АПК
- Задачи: изучение количественных показателей надежности и методов их расчета, освоение способов сбора и статистической обработки информации об отказах машин, а также приобретение навыков разработки мероприятий по повышению долговечности и ремонтпригодности энергетических установок

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

Блок.Часть | Б1.В

ПКС-4: Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

1	4 семестр	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
2	4 семестр	Солнечная энергетика
3	3 семестр	Электрические измерения
4	4 семестр	Электрические машины

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

1	5 семестр	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики
2	5 семестр	Профессиональный модуль по профилю: Электрооборудование и электротехнологии
3	5 семестр	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
4	5 семестр	Преддипломная практика

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**КОД И НАЗВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ****ПКС-4: Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве;****Знать и понимать теоретические основы теории надежности, классификацию отказов, количественные показатели безотказности и долговечности, а также современные методы и стратегии повышения эффективности эксплуатации энергетического оборудования в сельском хозяйстве:**

Уровень 1	Не знает методы оценки эффективности работы оборудования и факторы, снижающие надежность технических систем в АПК
Уровень 2	Плохо знает способы технического совершенствования машин и влияние показателей безотказности на экономическую эффективность производства
Уровень 3	Знает современные стратегии технического обслуживания, методы повышения долговечности узлов и принципы рациональной эксплуатации электрооборудования
Уровень 4	В полной мере знает системные подходы к модернизации энергетических установок и инновационные технологии обеспечения сверхнормативной надежности систем

Уметь делать (действовать) проводить инженерные расчеты надежности сложных технических систем, выявлять причины преждевременного износа оборудования и обосновывать технические решения, направленные на рост производительности и снижение аварийности установок АПК:

Уровень 1	Не умеет выявлять узкие места в работе технических систем и рассчитывать оптимальные параметры их эксплуатации
Уровень 2	Плохо умеет обосновывать выбор мероприятий по предотвращению отказов и повышению коэффициента технического использования оборудования
Уровень 3	Умеет самостоятельно проводить расчеты по оптимизации режимов работы и предлагать технические решения для повышения ресурса электротехнических машин
Уровень 4	В полной мере умеет разрабатывать комплексные программы повышения эффективности энергосистем на основе глубокого анализа данных об их надежности

Владеть навыками (иметь навыки) практическими навыками сбора и статистической обработки информации о наработках машин, методами оценки технического состояния систем и приемами разработки мероприятий по повышению эксплуатационной надежности электротехнических комплексов:

Уровень 1	Не владеет инструментами мониторинга технического состояния и навыками анализа эффективности проведения ремонтных работ
-----------	---

Уровень 2	Плохо владеет методиками технико-экономического обоснования внедрения систем резервирования и защиты оборудования
Уровень 3	Владеет приемами оценки технического состояния систем и методами расчета экономической эффективности от повышения их надежности
Уровень 4	В полной мере владеет технологиями управления жизненным циклом технических систем и методами оптимизации затрат на поддержание их работоспособности

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. Теоретические основы надежности и математические модели отказов

1.1	Основные понятия и показатели надежности технических систем. Законы распределения времени безотказной работы электрооборудования	Лек	5	3	ПКС-4	2	Лекция-визуализация
1.2	Расчет количественных показателей надежности (интенсивность отказов, наработка на отказ, вероятность безотказной работы)	Пр	5	2	ПКС-4		Устный опрос
1.3	Изучение влияния условий эксплуатации в сельском хозяйстве на физическую природу отказов и износ машин	Ср	5	30	ПКС-4		Устный опрос

Раздел 2. Анализ и расчет надежности сложных систем в АПК

2.1	Методы расчета надежности систем при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов. Резервирование как способ повышения надежности	Лек	5	3	ПКС-4		Лекция-визуализация
2.2	Прогнозирование надежности электротехнических комплексов с учетом различных схем резервирования	Пр	5	2	ПКС-4		Устный опрос

2.3	Сбор и статистическая обработка данных о наработках оборудования до отказа на предприятиях агропромышленного комплекса	Ср	5	30	ПКС-4		Устный опрос
Раздел 3. Технологические методы обеспечения и повышения надежности							
3.1	Стратегии технического обслуживания и ремонта. Основы диагностики и методы повышения ремонтпригодности и долговечности систем	Лек	5	2	ПКС-4		Лекция-визуализация
3.2	Определение оптимальной периодичности технического обслуживания электрооборудования по критериям надежности	Пр	5	2	ПКС-4	2	Кейс – задачи
3.3	Инженерные мероприятия по повышению эффективности эксплуатации и продлению ресурса электротехнических установок	Ср	5	30	ПКС-4		Устный опрос

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

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

Л1.1	Рыков В.В., Иткин В.Ю. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 192 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=434195
Л1.2	Гуськов А.В., Милевский К. Е. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: Учебник. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2012. - 427 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=249786
Л1.3	Долгин В.П., Харченко А.О. Надежность технических систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: Вузовский учебник, 2023. - 167 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=422787

Дополнительная литература

Л2.1	Малафеев С. И., Копейкин А. И. Надежность технических систем: примеры и задачи: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 320
------	---

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование и ПО	Адрес
169	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (169)	102 посадочных места, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, учебная доска, мультимедийный проектор, экран настенный, 3 стенда. Список ПО: Kaspersky Endpoint Security для Windows; Microsoft Office 2007	670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. №8, Библиотечно-информационный корпус
359	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	27 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, учебная доска, системный блок, компьютер с возможностью подключения к сети Интернет и доступом в ЭИОС, 3 стенда. Список ПО: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Microsoft Windows Vista	670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д. №8, Библиотечно-информационный корпус

	аттестации (359)	Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level , Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OLP NL AE	
357	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Специализированная аудитория «РОСТСЕЛЬМАШ») (357)	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	670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д.№8 , Учебный 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. Надежность технических систем : учебное пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова ; составитель В. И. Коновалов. — Улан-Удэ : Издательство БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2021. — 141 с.
2. Коновалов, В. И. Диагностика и ремонт электрооборудования : лабораторный практикум / В. И. Коновалов ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова. — Улан-Удэ : Издательство БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2019. — 112 с.
3. Шуханов, С. Н. Технический сервис в АПК : методические указания к выполнению практических работ / С. Н. Шуханов, Б. В. Бадмаев ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова. — Улан-Удэ : Издательство БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2020. — 45 с.
4. Механизация и электрификация сельского хозяйства : сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова. — Улан-Удэ : Издательство БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2022. — 156 с.

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
Лабаров Дамдин Булатович	Высшее. Механизация сельского хозяйства, Инженер-механик	д.т.н. профессор Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации Заслуженный деятель науки Республики Бурятия

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			