

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: **Федеральное государственное бюджетное образовательное**
ФИО: Цыбиков Бэлкито Батович **учреждение высшего образования**
Должность: Ректор **«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»**
Дата подписания: 29.06.2026 13:34:06
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.О.18 Электротехнические материалы

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

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедры **Технический сервис в АПК и общинженерные дисциплины**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Форма промежуточной аттестации **Зачет, Зачет с оценкой**

Объём дисциплины в З.Е. **5**

Продолжительность в часах/неделях **180/ 0**

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

Распределение часов дисциплины

Курс 1 Семестр 1, 2	Количество часов	Количество часов	Итого
Вид занятий	УП	УП	УП
Лекционные занятия	16	18	34
Практические занятия	16	54	70
Контактная работа	32	72	104
Сам. работа	40	36	76
Итого	72	108	180

Улан-Удэ, 2026 г.

Программу составил(и):
Кандидат технических наук, Гармаев Цыден Ирдынеевич

Программа дисциплины

Электротехнические материалы

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
подпись	И.О. Фамилия

№ п/п	Учебный год	Одобрено на заседании кафедры		Утверждаю Заведующий кафедрой Сосоров С.В.	
		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 студентов профессиональных знаний, умений и навыков, необходимых для грамотного выбора, применения и анализа свойств электротехнических материалов в конструкциях и компонентах теплоэнергетического оборудования, с учетом специфики их эксплуатации в жестких условиях высоких температур, нагрузок и агрессивных сред. Задачи: Освоение студентами химической природы, физической сущности и характеристик электротехнических материалов; изучение методов оценки их эксплуатационных качеств; формирование навыков выбора и анализа материалов, применяемых в устройстве и обслуживании теплоэнергетического оборудования, а также способность использовать современные методы анализа и моделирования свойств материалов при решении профессиональных задач.	
ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Блок.Часть		Б1.О
ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
Требования к предварительной подготовке обучающегося:		
1	2 семестр	Физика
2	2 семестр	Иностранный язык
3	2 семестр	Математика
4	2 семестр	История России
5	2 семестр	Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика
Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее:		
1	4 семестр	Правоведение
2	4 семестр	Техническая термодинамика
3	5 семестр	Тепломассообмен
4	4 семестр	Электротехника и электроника
5	4 семестр	Гидрогазодинамика
6	8 семестр	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7	6 семестр	Автоматизация, метрология и теплотехнические измерения
8	3 семестр	Цифровые технологии (в отрасли) и управление данными
9	6 семестр	Научно-исследовательская работе
10	6 семестр	Эксплуатационная практика
11	8 семестр	Преддипломная практика
12	5 семестр	Основы микропроцессорной техники
ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
КОД И НАЗВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;		
Знать и понимать химические и физические свойства основных электротехнических материалов, воздействие на них внешних факторов (температура, влажность, нагрузки), требования стандартов и нормативов, а также особенности применения материалов в теплоэнергетике и теплотехнике.:		
Уровень 1	Названия и типы популярных информационных технологий, применимых в теплоэнергетике и теплотехнике.	
Уровень 2	Основные принципы работы персонального компьютера, офисных приложений и простейших программ для анализа данных (Excel, Word).	
Уровень 3	Понятия информационной безопасности, структур данных, операционных систем и базовых элементов программирования (переменные, циклы, условные операторы).	
Уровень 4	Особенности специализированных программ для проектирования и расчётов (AutoCAD, MATLAB, Ansys Maxwell), основные подходы к обработке и хранению больших объёмов данных, включая облачные сервисы и базы данных.	
Уметь делать (действовать) выбирать подходящие материалы для конкретных условий эксплуатации, рассчитывать долговечность и устойчивость конструкций, анализировать повреждения и улучшать срок службы изделий, использовать справочники и нормативные документы для обоснованного выбора материалов.:		
Уровень 1	Запускать установленные программы и выполнять простые действия в операционной среде Windows/MacOS.	

Уровень 2	Работать с офисными приложениями, создавать таблицы, диаграммы, писать тексты, представлять числовую информацию в наглядной форме.		
Уровень 3	Использовать специализированные программы для инженерных расчётов и проектирования (AutoCAD, Mathcad), анализировать результаты измерений и выполнять их первичную обработку.		
Уровень 4	Писать скрипты и небольшие программы для автоматизации рутинных операций, использовать информационные технологии для научных исследований и проектирования новых электротехнических материалов.		
Владеть навыками (иметь навыки) методами проведения исследований свойств материалов, приёмами оценки их совместимости и влияния на работоспособность оборудования, навыками использования программных пакетов для моделирования и расчёта работы материалов в условиях реальной эксплуатации.:			
Уровень 1	Элементарными навыками работы с компьютером и мобильными устройствами, использования интернета для поиска общей информации.		
Уровень 2	Уверенными навыками работы с офисными программами и веб-сервисами, способностями представить результаты своих исследований и разработок в электронном виде.		
Уровень 3	Способностью уверенно использовать специализированные программные пакеты для инженерных расчётов и анализа данных, систематически обновляя свои знания и навыки в области ИТ.		
Уровень 4	Высокой квалификацией в применении информационных технологий для анализа, проектирования и моделирования электротехнических материалов, организацией собственного информационного пространства и работой с большими объемами данных.		
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
КОД И НАЗВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;			
Знать и понимать химические и физические свойства основных электротехнических материалов, воздействие на них внешних факторов (температура, влажность, нагрузки), требования стандартов и нормативов, а также особенности применения материалов в теплоэнергетике и теплотехнике.:			
Уровень 1	Основные понятия программирования (переменная, цикл, условие); различия между языками программирования высокого и низкого уровня.		
Уровень 2	Базовые алгоритмы сортировок и поиска, синтаксис одного из распространённых языков программирования (Python, C++, JavaScript).		
Уровень 3	Принципы объектно-ориентированного программирования, фундаментальные алгоритмы работы с деревьями, списками и очередями.		
Уровень 4	Парадигмы функционального и параллельного программирования, библиотеки и фреймворки для разработки программных продуктов и web-интерфейсов, технологии развертывания готовых программных решений.		
Уметь делать (действовать) выбирать подходящие материалы для конкретных условий эксплуатации, рассчитывать долговечность и устойчивость конструкций, анализировать повреждения и улучшать срок службы изделий, использовать справочники и нормативные документы для обоснованного выбора материалов.:			
Уровень 1	Выполнить простую программу по шаблону или готовой инструкции, состоящую из нескольких строк кода.		
Уровень 2	Написать собственную небольшую программу для выполнения расчётов или анализа данных, применяя базовые алгоритмы и конструкции языка программирования.		
Уровень 3	Разработать полноценный программный продукт, состоящий из множества модулей, выполняющий требуемые функциональные задачи (расчет, анализ, проектирование электротехнических материалов).		
Уровень 4	Проектировать сложные алгоритмы и программы для обработки больших объемов данных, создавать программы с интерфейсом пользователя и интегрировать их в существующие ИТ-инфраструктуры организаций.		

Владеть навыками (иметь навыки) методами проведения исследований свойств материалов, приёмами оценки их совместимости и влияния на работоспособность оборудования, навыками использования программных пакетов для моделирования и расчёта работы материалов в условиях реальной эксплуатации.:			
Уровень 1	Работа с простыми инструментами написания и исполнения кода (IDE, компиляторы).		
Уровень 2	Опыт использования популярных сред разработки (PyCharm, Visual Studio Code, NetBeans) и библиотек для выполнения типовых задач.		
Уровень 3	Надежными навыками разработки собственных алгоритмов и компьютерных программ для решения инженерных задач, связанных с исследованием и созданием электротехнических материалов.		
Уровень 4	Высокой квалификацией в написании и поддержке качественного программного продукта, проверенном временем и многократно использующемся для реального проектирования и анализа электротехнических материалов.		
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
КОД И НАЗВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-5: Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых системах;			
Знать и понимать химические и физические свойства основных электротехнических материалов, воздействие на них внешних факторов (температура, влажность, нагрузки), требования стандартов и нормативов, а также особенности применения материалов в теплоэнергетике и теплотехнике.:			
Уровень 1	Названия и минимальные физико-химические характеристики важнейших электротехнических материалов (изоляционные материалы, полупроводники, ферромагнитные сплавы).		
Уровень 2	Свойства электропроводности, теплопроводности, устойчивости к высоким температурам и агрессивным средам основных классов электротехнических материалов.		
Уровень 3	Факторы, влияющие на выбор материалов для конструктивных элементов теплоэнергетических установок, расчеты основных теплотехнических параметров (температурные поля, потоки тепла, механические напряжения).		
Уровень 4	Методы оценки прочностных характеристик материалов при высоких температурах, взаимосвязь между структурой материала и его физическими свойствами, актуальные тенденции в развитии новых композитных материалов для теплоэнергетики.		
Уметь делать (действовать) выбирать подходящие материалы для конкретных условий эксплуатации, рассчитывать долговечность и устойчивость конструкций, анализировать повреждения и улучшать срок службы изделий, использовать справочники и нормативные документы для обоснованного выбора материалов.:			
Уровень 1	Отличать разные классы электротехнических материалов друг от друга, приводить примерные значения их основных характеристик.		
Уровень 2	Выбирать подходящий материал для конкретного элемента теплоэнергетической установки с учетом предполагаемых условий эксплуатации.		
Уровень 3	Корректно выполнять теплотехнические расчеты с учетом особенностей выбранного материала, грамотно использовать справочные материалы и литературу по свойствам материалов.		
Уровень 4	Использовать специальные программные продукты для расчета тепловых полей, механических напряжений и деформаций, обосновано предлагать новые композиты и модификации существующих материалов для улучшения экономических и функциональных характеристик теплоэнергетических систем.		
Владеть навыками (иметь навыки) методами проведения исследований свойств материалов, приёмами оценки их совместимости и влияния на работоспособность оборудования, навыками использования программных пакетов для моделирования и расчёта работы материалов в условиях реальной эксплуатации.:			
Уровень 1	Понятием основных категорий электротехнических материалов и их общего назначения.		

Уровень 2	Способностью обоснованно выбирать материал для конструктивного элемента теплоэнергетической установки, аргументированно обосновывая свое решение.						
Уровень 3	Работой с программами теплотехнического анализа (ANSYS, Comsol Multiphysics и др.), умея вводить данные о материалах и получать достоверные результаты расчетов.						
Уровень 4	Профессиональными навыками выбора и проектирования нового поколения материалов для теплоэнергетики, независимым критичным мышлением и опытом научно-исследовательской работы в области разработки и изучения новых материалов.						
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. Введение Электротехнические материалы на основе метал-лов						
1.1	Назначение, классификация, области применения и требования к электротехническим материалам.	Лек	1	2	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5	2	Лекция-визуализация
1.2	Кристаллическое строение металлов и их дефекты.	Лек	1	2	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Лекция-визуализация
1.3	Механические свойства электротехнических материалов и основные методы их определения.	Лек	1	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Лекция-визуализация
1.4	Назначение, классификация, области применения и требования к электротехническим материалам.	Пр	1	2	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5	2	Дискуссия
1.5	Кристаллическое строение металлов и их дефекты.	Пр	1	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5	2	Дискуссия
1.6	Механические свойства электротехни-ческих материалов и основные методы их определения.	Пр	1	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
1.7	Назначение, классификация, области применения и требования к электротехническим материалам.	Ср	1	6	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос

1.8	Кристаллическое строение металлов и их дефекты.	Ср	1	8	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
1.9	Механические свойства электротехнических материалов и основные методы их определения.	Ср	1	8	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
Раздел 2. Проводниковые материалы							
2.1	Температурные характеристики и явления в металлических проводниках Классификация проводниковых материалов. Температурная зависимость удельного сопротивления металлических проводников. Влияние примесей на удельное сопротивление металлов. Контактные явления в проводниках	Лек	1	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5	1	Лекция-визуализация
2.2	Свойства проводниковой меди и алюминия. Сверхпроводящие металлы и сплавы электроустановок. Сплавы высокого сопротивления и сплавы для термопар.	Лек	1	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5	1	Лекция-визуализация
2.3	Температурные характеристики и явления в металлических проводниках Классификация проводниковых материалов. Температурная зависимость удельного сопротивления металлических проводников. Влияние примесей на удельное сопротивление металлов. Контактные явления в проводниках	Пр	1	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5	4	Дискуссия
2.4	Свойства проводниковой меди и алюминия. Сверхпроводящие металлы и сплавы электроустановок. Сплавы высокого сопротивления и сплавы для термопар.	Пр	1	2	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос

2.5	Температурные характеристики и явления в металлических проводниках Классификация проводниковых материалов. Температурная зависимость удельного сопротивления металлических проводников. Влияние примесей на удельное сопротивление металлов. Контактные явления в проводниках	Ср	1	6	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
2.6	Свойства проводниковых материалов	Ср	1	6	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
2.7	Свойства проводниковой меди и алюминия. Сверхпроводящие металлы и сплавы электроустановок. Сплавы высокого сопротивления и сплавы для термопар.	Ср	1	6	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
	Раздел 3. Полупроводниковые материалы						
3.1	Свойства полупроводниковых материалов	Лек	2	2	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5	2	Лекция-визуализация
3.2	Свойства полупроводниковых материалов	Пр	2	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5	2	Дискуссия
3.3	Основные физические явления и свойства кремния, германия и карбида кремния.	Пр	2	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5	2	Кейс-задача
3.4	Области применения полупроводниковых материалов.	Пр	2	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
3.5	Свойства полупроводниковых материалов	Ср	2	2	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
3.6	Основные физические явления и свойства кремния, германия и карбида кремния.	Ср	2	2	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
3.7	Области применения полупроводниковых материалов.	Ср	2	2	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
	Раздел 4. Электроизоляционные материалы						
4.1	Поляризация диэлектриков. Механизмы поляризации и классификация диэлектриков по механизмам. Влияние агрегатного состояния на диэлектрическую проницаемость.	Лек	2	2	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Лекция-визуализация

4.2	Потери в диэлектриках. Эквивалентные схемы диэлектриков. Виды диэлектрических потерь. Диэлектрические потери в зависимости от агрегатного состояния вещества.	Лек	2	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Лекция-визуализация
4.3	Пассивные и активные диэлектрики. Строение и свойства полимеров. Линейные полимеры. Пластмассы, пластики и ситаллы. Керамические материалы	Лек	2	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Лекция-визуализация
4.4	Поляризация диэлектриков. Механизмы поляризации и классификация диэлектриков по механизмам. Влияние агрегатного состояния на диэлектрическую проницаемость.	Пр	2	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
4.5	Электропроводимость диэлектриков. Токи смещения в диэлектриках. Электропроводимость газов и жидких диэлектриков. Электропроводимость твердых диэлектриков. Поверхностная электропроводимость твердых диэлектриков.	Пр	2	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
4.6	Потери в диэлектриках. Эквивалентные схемы диэлектриков. Виды диэлектрических потерь. Диэлектрические потери в зависимости от агрегатного состояния вещества.	Пр	2	6	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
4.7	Пробой диэлектриков. Пробой газов. Пробой жидких и твердых диэлектриков. Электрохимический и поверхностный пробой материалов.	Пр	2	6	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
4.8	Пассивные и активные диэлектрики. Строение и свойства полимеров. Линейные полимеры. Пластмассы, пластики и ситаллы. Керамические материалы	Пр	2	6	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5	4	Устный опрос

4.9	Поляризация диэлектриков. Механизмы поляризации и классификация диэлектриков по механизмам. Влияние агрегатного состояния на диэлектрическую проницаемость.	Ср	2	2	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
4.10	Электропроводимость диэлектриков. Токи смещения в диэлектриках. Электропроводимость газов и жидких диэлектриков. Электропроводимость твердых диэлектриков. Поверхностная электропроводимость твердых диэлектриков.	Ср	2	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
4.11	Потери в диэлектриках. Эквивалентные схемы диэлектриков. Виды диэлектрических потерь. Диэлектрические потери в зависимости от агрегатного состояния вещества.	Ср	2	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
4.12	Пробой диэлектриков. Пробой газов. Пробой жидких и твердых диэлектриков. Электрохимический и поверхностный пробой материалов.	Ср	2	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
4.13	Пассивные и активные диэлектрики. Строение и свойства полимеров. Линейные полимеры. Пластмассы, пластики и ситаллы. Керамические материалы	Ср	2	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
	Раздел 5. Магнитные материалы						
5.1	Физические процессы в магнитных материалах. Классификация веществ по магнитным свойствам. Природа ферромагнитного состояния материалов. Процессы перемагничивания ферромагнетиков. Влияние температуры на магнитные свойства ферромагнетиков.	Лек	2	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5	2	Лекция-визуализация
5.2	Основные направления совершенствования электроизоляционных, полупроводниковых и магнитных материалов в сельском хозяйстве.	Лек	2	2	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Лекция-визуализация

5.3	Основные направления совершенствования электроизоляционных, полупроводниковых, проводниковых и магнитных материалов в сельском хозяйстве.	Пр	2	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
5.4	Свойства магнитных материалов. Поведение ферромагнетиков в переменных магнитных полях. Применение магнитомягких материалов. Специальные магнитомягкие высокочастотные материалы. Свойства магнитотвердых материалов.	Пр	2	6	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
5.5	Физические процессы в магнитных материалах. Классификация веществ по магнитным свойствам. Природа ферромагнитного состояния материалов. Процессы перемагничивания ферромагнетиков. Влияние температуры на магнитные свойства ферромагнетиков.	Пр	2	6	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
5.6	Физические процессы в магнитных материалах. Классификация веществ по магнитным свойствам. Природа ферромагнитного состояния материалов. Процессы перемагничивания ферромагнетиков. Влияние температуры на магнитные свойства ферромагнетиков.	Ср	2	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
5.7	Свойства магнитных материалов. Поведение ферромагнетиков в переменных магнитных полях. Применение магнитомягких материалов. Специальные магнитомягкие высокочастотные материалы. Свойства магнитотвердых материалов.	Ср	2	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос
5.8	Основные направления совершенствования электроизоляционных, полупроводниковых, проводниковых и магнитных материалов в сельском хозяйстве.	Ср	2	4	ОПК-1,ОПК-2,ОПК-5		Устный опрос

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

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

Л1.1	Боннет В. В., Бузунова М. Ю. Электротехнические материалы [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Иркутск: Иркутский ГАУ, 2019. - 97 – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133397
Л1.2	Коновалова А. А. Электротехнические материалы [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся по специальностям «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» и «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)». - , 2024. - 218 – Режим доступа: https://elibr.bgscha.ru/sotru/02954

Дополнительная литература

Л2.1	Тимофеев И. А. Электротехнические материалы и изделия [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 272 – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/210890
Л2.2	Гринченко В. А. Конспект лекций по дисциплине "Электротехнические материалы" [Электронный ресурс]:учеб. пособие для бакалавров направления 35.03.06 «агроинженерия» (очная и заочная форма) (акад. и прикл. бакалавриат). - Ставрополь: СтГАУ, 2020. - 194 – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/245861

Методическая литература

Л3.1	Балданов М. Б., Шкедова Л. П. Электротехнические материалы [Электронный ресурс]:Практикум для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия". - Улан-Удэ: ФГБОУ ВО БГСХА, 2021. - 51 – Режим доступа: https://elibr.bgscha.ru/sotru/00488
------	---

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование и ПО	Адрес
132	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 (132)	12 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной мебелью, учебная доска, 6 стендов	670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д.№8 , Учебный корпус
155	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Специализированная аудитория «Управление сельскохозяйственной техникой») (155)	22 посадочных мест, рабочее место преподавателя, Тренажер Forward комбайна Вектор (кабина), Тренажер Forward сельскохозяйственного трактора МТЗ - 1221(кабина) с агронавигатором, интерактивная панель Lumien, 4 стенда	670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д.№8 , Учебный корпус
164	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (164)	2 посадочных места, оснащённых мебелью, персональный компьютер с подключением к сети Интернет и доступом в ЭИОС.	670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д.№8 , Учебный корпус
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,	670024, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, д.№8 , Учебный корпус

		крышка муфты электромагнита, блок с датчиком, редуктор, редуктор понижения оборотов, Интерактивная панель Lumien	
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, Мунко Базарович. Электротехнические материалы : практикум для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" / М. Б. Балданов, Л. П. Шкедова ; М-во сел. хоз-ва РФ, Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова. - Улан-Удэ : ФГБОУ ВО БГСХА, 2021. - 51 с. http://bgsha.ru/art.php?i=4471			
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
Гармаев Цыден Ирдынеевич		высшее	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	Обнование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			