

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.06.2025 05:14:33
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4d09c7b511054d8d0

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»**

Энергетический факультет
Кафедра энергообеспечения и теплотехники



Документ подписан простой электронной подписью

Организация, подписант
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Иркутский государственный аграрный университет
им. А.А. Ежевского"

Пользователь
Сукьясов С.В.

Дата подписания
28.03.2025
Подпись верна

Рабочая программа дисциплины
"Электротехнология"

Направление подготовки (специальность) 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника.
Направленность (профиль) Электроснабжение
(академический бакалавриат)

Форма обучения: очная, заочная
3 Курс - 6 семестр/4 курс

Молодёжный, 2025

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель освоения дисциплины:

- - приобретение знаний по теории электронагрева и электротехнологии;
- - получение практических навыков расчета систем электронагрева и электронно-ионной технологии;
- - развитие у студента творческого подхода при проектировании систем электронагревательных установок.

Основные задачи освоения дисциплины:

- - изучение теоретических разделов дисциплины в соответствии со стандартом и настоящей рабочей программой;
- - освоение методики теплового и электрического расчета электронагревательных установок;
- - уметь рассчитывать и выбирать электронагреватели и паровой котел;
- - знать понятия оптимального микроклимата и уметь выбрать и рассчитать отопительно-вентиляционную установку;
- - освоить методику расчета электрообогрева в сооружениях защищенного грунта;
- - осуществлять технико-экономическое сопоставление рассматриваемых вариантов при проектировании систем электроотопления и электрообогрева.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности		ИД-1ПК-2 Осуществляет выбор оборудования для системы электроснабжения объектов	знать: - способы сбора и анализа исходных данных для выбора оборудования для системы электроснабжения объектов. уметь: - определять источники, осуществлять поиск оборудования для системы электроснабжения объектов владеть: - методами и способами сбора исходных данных для выбора оборудования для системы электроснабжения объектов.
---	--	---	--

		ИД-2ПК-3 Определяет характеристики объекта капитального строитель-ства, для которого пред-назначена система элек-троснабжения	знать: - способы сбора и анализа определения характеристик объектов капитального строительства. уметь: - осуществлять поиск и анализ исходных данных объекта капи-тального строительства, для ко-торого предназначена система электроснабжен ия владеть: - методами и способами сбора исходных данных для определе-ния характеристик объектов ка-питального строительства.
	готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	ИД-1ПК-7 Проверяет корректность расчетов, вы-полненных целью обос-нования планов и про-грамм деятельности по техническому обслужи-ванию и ремонту кабель-ных линий электропере-дачи	знать: - способы проверок расчётов при составлении программ техниче-скому обслуживанию и ремонту кабельных линий. уметь: - определять корректировать программы технического обслу-живания и ремонта кабельных линий. владеть: - методами и способами коррек-тировки программ технического обслуживания и ремонта кабель-ных линий.

ИД-2ПК-7 Предотвращает развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы	знать: - способы анализа неисправностей энергосистемы. уметь: - определять и ликвидировать неисправности режима электрической части энергосистемы владеть: - методами и способами определения и исправления нарушений нормального режима энергосистемы.
ИД-3ПК-7 Создает наиболее надежные послеаварийной схемы электрических соединений объектов электроэнергетики	знать: - способы сбора исходных данных для расчета и проектирования послеаварийных схем электрических соединений объектов. уметь: - составлять послеаварийные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики. владеть: - методами и способами проектирования послеаварийных схем электрических соединений объектов электроэнергетики.

ПК-7

ИД-4ПК-7 Принимает решения о разрешении вы-вода в ремонт и ввода в работу линий электропе-редачи, оборудования и устройств, выполняемое непосредственно перед началом переключений	знать: - нормативные документы по вводу и выводу из эксплуатации линий электропередач. уметь: - определять готовность линий электропередач к выводу в ре-монт и ввода в работу линий электропередачи . владеть: - методами и способами вводу и выводу из эксплуатации линий электропередач.
ИД-5ПК-7 Регулирует напряжение в электриче-ской сети номинальным напряжением 110 кВ и выше	знать: - методов анализа исходных данных для регулирования напряже-ния электросетей номинальным напряжением 110кВ и выше. уметь: - регулировать напряжение элек-тросетей номинальным напряже-нием 110кВ и выше. владеть: - методами и способами регули-рования напряжения линий элек-тропередач.

ИД-6ПК-7 Осуществляет регулирование перетоков активной мощности	знать: - влияние перетоков активной мощности на объекты электроснабжения уметь: - регулировать перетоков активной мощности. владеть: - методами и способами регулирования перетоков активной мощности.
ИД-7ПК-7 Собирает и анализирует данные, характеризующие местные условия (данные по гололеду и ветру, загрязнениям атмосферы на трассе воздушных линий электропередачи)	знать: - способы сбора и анализа исходных данных климатических условий для расчета и проектирования воздушных линий электропередач. уметь: - определять оптимальные характеристики электрооборудования по климатическому исполнению. владеть: - методами и способами расчетов воздушных линий электропередач с особенностью местного климата.

ИД-8ПК-7 Подготавливает предложения в планы-графики осмотров, ремонта и технического обслуживания воздушных линий электропередачи	знать: - нормативные документы для составления планов технического обслуживания линии электропередач. уметь: - составлять планы-графики осмотров, ремонта и технического обслуживания воздушных линий электропередачи владеть: - способами составления план-графиков технического обслуживания воздушных линий
ИД-9ПК-7 Проводит технико-экономические расчеты в случаях прокладки нескольких параллельных цепей для передачи мощности	знать: - способы сбора и анализа исходных данных для технико-экономических расчетов. уметь: - проводить технико-экономические расчеты при увеличении числа кабельных линий. владеть: - методами и способами при составлении технико-экономических параметров

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. - 108 часов

Очная форма обучения: Семестр - 6 семестр, вид отчетности –

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр ы
		6
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	44	44
В том числе:		
Лекционные занятия	14	14
Лабораторные занятия	14	14
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа:	64	64
Самостоятельная работа	64	64

Заочная форма обучения: Курс - 4 курс, вид отчетности –

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные курсы
		4
Общая трудоемкость дисциплины	108/3	108/3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	12	12
В том числе:		
Лекционные занятия	4	4

Лабораторные занятия	4	4
Практические занятия	4	4
Самостоятельная работа:	96	96
Самостоятельная работа	96	96

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

5.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Электрический нагрев				
1,1	Общие вопросы электротехнологии	1			4
1,1	Электрообогрев производственных помещений.	1	2		4
1,2	Тепловой расчёт электронагревательных устройств.	1	2		4
1,3	Электронагрев сопротивлением. Прямой нагрев.	1	2	2	4
1,4	Косвенный нагрев.	1	2	2	4
1,5	Электродуговой нагрев	1			4
1,6	Индукционный нагрев	1	2	2	4
1,7	Электрические водонагреватели, водо-грейные и паровые котлы.	1	2	4	4
1,8	Электронагревательные установки для создания микроклимата.	1	2	4	4
1,9	Электронагревательные установки для сушки, тепловой обработки и хранения продукции.	1			4
2	Электротехнология				
2,1	Электротермическое оборудование в ремонтно-мастерских.	1			4
2,2	Электроимпульсные установки.	1			5
2,3	Ультразвуковая обработка	1			5
2,4	Магнитная обработка материалов.	1			5
2,5	Технико-экономическое обоснование использования электрической энергии.		2		5
ИТОГО		14	14	16	64
Итого по дисциплине		108			

5.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Электрический нагрев				
1,1	Общие вопросы электротехнологии				6
1,1	Электрообогрев производственных помещений.				7
1,2	Тепловой расчёт электронагревательных устройств.	0,5			6
1,3	Электронагрев сопротивлением. Прямой нагрев.	0,5	1	1	6
1,4	Косвенный нагрев.	0,5	1	1	6
1,5	Электродуговой нагрев				6
1,6	Индукционный нагрев	0,5	1	1	6
1,7	Электрические водонагреватели, водо-грейные и паровые котлы.	0,5	1	1	6
1,8	Электронагревательные установки для создания микроклимата.	0,5			6
1,9	Электронагревательные установки для сушки, тепловой обработки и хранения продукции.				6
2	Электротехнология				
2,1	Электротермическое оборудование в ремонтно-мастерских.				7
2,2	Электроимпульсные установки.	0,5			7
2,3	Ультразвуковая обработка				7
2,4	Магнитная обработка материалов.	0,5			7
2,5	Технико-экономическое обоснование использования электрической энергии.				7
ИТОГО		4	4	4	96
Итого по дисциплине		108			

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Общие вопросы электротехнологии:

- Опрос
- Тестирование
- Решение задач
- Контрольные вопросы

Электрообогрев производственных помещений.:

- Опрос
- Тестирование
- Решение задач
- Контрольные вопросы

Тепловой расчёт электронагревательных устройств.:

- Решение задач
- Тестирование

- Опрос
- Контрольные вопросы

Электронагрев сопротивлением. Прямой нагрев.:

- Опрос
- Тестирование
- Решение задач
- Контрольные вопросы

Косвенный нагрев.:

- Решение задач
- Тестирование
- Опрос
- Контрольные вопросы

Электродуговой нагрев:

- Опрос
- Тестирование
- Решение задач
- Контрольные вопросы

Индукционный нагрев:

- Решение задач
- Тестирование
- Опрос
- Контрольные вопросы

Электрические водонагреватели, водо-грейные и паровые котлы.:

- Опрос
- Тестирование
- Решение задач
- Контрольные вопросы

Электронагревательные установ-ки для создания микроклимата.:

- Решение задач
- Тестирование
- Опрос
- Контрольные вопросы

Электронагревательные установки для сушки, тепловой обработки и хранения продукции.:

- Решение задач
- Тестирование
- Опрос
- Контрольные вопросы

Электротермическое оборудование в ремонтно-мастерских.:

- Опрос
- Тестирование
- Решение задач
- Контрольные вопросы

Электроимпульсные установки.:

- Решение задач
- Тестирование
- Опрос
- Контрольные вопросы

Ультразвуковая обработка:

- Опрос

- Тестирование
- Решение задач
- Контрольные вопросы

Магнитная обработка материалов.:

- Решение задач
- Решение задач
- Опрос
- Контрольные вопросы

Технико-экономическое обоснование использование электрической энергии.:

- Опрос
- Решение задач
- Тестирование
- Контрольные вопросы

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1.1. Основная литература

Баранов, Леонид Афанасьевич. Светотехника и электротехнология : учеб. пособие для вузов по спец. 110302 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / Л. А. Баранов, В. А. Захаров. - М. : КолосС, 2006. - 343 с.— Текст : непосредственный.

Беззубцева М.М. Электротехнологии и электротехнологические установки в АПК : "учеб. пособие : [для магистров энергетического фак., обучающихся по спец. Агроинженерия]" / М. М. Беззубцева, В.С. Волков, В.В. Зубков, М-во сел. хоз-ва РФ, С.-Петерб. гос. аграр. ун-т. - : СПбГАУ, 2012. - 244 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/258992>.— Режим доступа: ЭБС "Рукоонт" : по подписке.— Текст : электронный.

Беззубцева М.М. Энергоэффективные электротехнологии в агроинженерном сервисе и природопользовании : "учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению подгот.: 110800.68 - Агроинженерия" (Профиль "Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве" / М. М. Беззубцева, В.С. Волков, А.В. Котов, М-во сел. хоз-ва РФ, С.-Петерб. гос. аграр. ун-т. - : [б. и.], 2012. - 240 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/258990>.— Режим доступа: ЭБС "Рукоонт" : по подписке.— Текст : электронный.

Воробьёв, Виктор Андреевич. Электротехнологии в сельскохозяйственном производстве : [учеб. пособие] / Воробьёв Виктор Андреевич. - М. : ТРАНСЛОГ, 2018. - 200 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/635704>.— Режим доступа: ЭБС "Рукоонт" : по подписке.— Текст : электронный.

7.1.2. Дополнительная литература

Алтухов, Игорь Вячеславович. Электротехнология : учеб. пособие для самостоят. работы студентов энергет. спец. вузов / И. В. Алтухов. - Иркутск : Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежовского, 2017. - 82 с.— URL: http://195.206.39.221/fulltext/Altuxov_Elektrotexnologiya.pdf.— .

Воробьёв, Виктор Андреевич. Энергетика в животноводстве : учеб. пособие / Воробьёв Виктор Андреевич. - М. : Колос-с, 2020. - 290 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/716028>.— Режим доступа: ЭБС "Рукоонт" : по подписке.— Текст : электронный.

Лысаков А. А. Электротехнология. Курс лекций: учебное пособие / Лысаков А.А. - Москва : СтГАУ (Ставропольский государственный аграрный университет), 2013.— URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61144.— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://techlibrary.ru/> – техническая библиотека.
2. <http://www.tehlit.ru/> – ТехЛит.ру – крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы.
3. <http://teplokot.ru/> – Большая техническая библиотека.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780
2	Microsoft Office 2010	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	ЭПС «Система Гарант»	
2	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемое ПО
3	Mozilla Firefox 83.x	Свободно распространяемое ПО
4	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
---	---	-----------------------	---------------------

1	Молодежный, ауд. 147	Специализированная мебель: столы ученические - 12 шт., стол преподавателя - 1 шт., стулья - 27 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт. Учебно-наглядные пособия. Лабораторное оборудование: лабораторный стенд «Исследование работы электрокипятильника типа КНЭ-25, 50» - 1 шт., лабораторный стенд «Исследование элементного проточного водонагревателя ЭПВ-2А» - 1 шт., лабораторный стенд «Исследование индукционного электронагревателя для обогрева воздуха в помещении» - 1 шт., лабораторный стенд «Исследование электродного водонагревателя» - 1 шт., лабораторный стенд «Исследование различных конструкций электрических нагревательных элементов» - 1 шт., инфракрасный сушильный шкаф «Универсал-СД-4» - 2 шт., теплые полы - 1 шт., привод УМК - 1 шт., измеритель DVM 401 (освещенность, температура, влажность, шум) - 1 шт., измеритель температуры и скорости воздушного потока МТ-4005 (анемометр) - 1 шт., установка для предпосевной обработки семян сельскохозяйственных растений ЭС-1 - 1 шт., электродный водонагреватель в разрезе - 1 шт.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
---	----------------------	---	---

2	Молодежный, ауд. 245	Специализированная мебель: столы ученические - 5 шт., стол преподавателя - 5 шт., стулья - 16 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт., шкаф закрытый - 4 шт., стол компьютерный - 2 шт. Технические средства обучения: переносной ноутбук Asus P55VA - 1 шт., системный блок S775 INTEL-E2180 - 1 шт., системный блок DNS Extreme Core i5-2400 - 1 шт., монитор Samsung 21.5 "S22A350N - 1 шт., монитор Envision "P2271 wL - 1 шт., принтер LaserJet M1132 MFP - 1 шт., сейф - 2 шт. Лабораторное оборудование: пирометр "Testo 835-T2" (высокотемпературный) - 2 шт., тепловизор "Testo 875" - 2 шт. Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome.	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3	Молодежный, ауд. 144а	Специализированная мебель: стулья - 5 шт. Лабораторное оборудование: электросварочный трансформатор - 1 шт., сушильный шкаф с инфракрасными излучателями - 1 шт., отопитель электрический "Руснит 209" - 1 шт., автоматический слайсер "SL 220"- 1 шт., картофелечистка "МОК 300" - 1 шт.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

4	Молодежный, ауд. 123	Специализированная мебель: Зал №1: столы - 39 шт., стол угловой – 1 шт., стулья - 63 шт. Зал №2: столы - 13 шт., стол угловой - 1 шт., стулья - 41 шт. Зал №3: стулья -57 шт., столы - 35 шт., стол угловой – 2., круглый стол – 1. Технические средства обучения: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в "Интернет", доступ к БД,ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС. Зал №1: монитор Samsung - 20 шт., монитор LG – 1 шт., системный блок - 3 шт., системный блок In Win - 18 шт., принтер HP Lazer Jet P 2055 - 1 шт., сканер Epson v330 - 1 шт., ксерокс XEROX - 1 шт. Зал №2: телевизор Samsung - 1 шт., монитор LG - 1 шт., системный блок In Win - 2 шт., сканер - 1 шт. Зал №3: мониторы Samsung - 14 шт., мониторы LG - 7 шт., системный блок In Win - 11 шт., системный блок - 8 шт., системный блок DNS – 3., принтер HP Laser Jet P2055 – 2, проектор Optoma - 1 шт, экран - 1 шт. Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome.	Библиотека, читальные залы. для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).
---	----------------------	--	---

9. РАЗРАБОТЧИКИ

Доктор технических наук

(ученая степень)

Профессор

(занимаемая должность)

Энергообеспечение и
теплотехника

(место работы)

Алтухов И. В.

(ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры энергообеспечения и теплотехники
Протокол № 7 от 6 марта 2025 г.

Зав.кафедрой

/Очиров В.Д./