

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 13.07.2023 05:41:13  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919c4d90d8331010101010101

**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	Пользователь	Дата подписания
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского"	Сукьясов С.В.	28.04.2023
		Подпись верна

Рабочая программа дисциплины  
"Электротехнологические процессы и аппараты"

Направление подготовки (специальность) 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника.  
Направленность (профиль) Оптимизация топливоиспользования в энергетике  
(академическая магистратура)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная  
1 Курс - 1 семестр/1 курс/1 семестр

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

### Цель освоения дисциплины:

- формирование у студентов системы знаний об эффективном использовании электротехнологий в производстве, в том числе агропромышленном комплексе.

### Основные задачи освоения дисциплины:

- изучение теории, методов и технических средств использования электрических и магнитных процессов в промышленности, включающих технологические процессы, специальные электротехнические установки, управление ими и их эксплуатацию, которые содержат научные и технические исследования и разработки;

- изучение теории, методов и технических средств оптимального использования электроэнергии для повышения продуктивности, качества и производительности труда в производстве, создания энергосберегающих и экологических технологий, обеспечения безопасных условий эксплуатации электроустановок.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электротехнологические процессы и аппараты; 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника; Оптимизация топливоиспользования в энергетике; (ФГОС3++)» находится в вариативной части ФТД.В учебного плана по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Дисциплина изучается в 1 семестре.

## 3. 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
-----------------	------------------------	------------------------	---

	Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства	ИД-1 Демонстрирует способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства	знать: методы использования оптического излучения в технологических процессах; методы проектирования электрических облучательных установок; физические основы и закономерности преобразования электроэнергии в другие виды; устройство, принцип действия современного электротехнологического оборудования, основы управления и автоматизации.
--	---	---	--

<p>ИД-1 Демонстрирует способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства</p>	<p>уметь:          рассчитать и выбрать электротехнологический процесс, и электротехническое оборудование для его осуществления; правильно выбрать аппаратуру управления и защиты ЭНУ; рассчитать на практике систему электроотопления зданий и сооружений; формулировать и решать инженерные задачи в области разработки и применения электротехнологических методов, способов и средств; выбирать и рассчитывать облучательные приборы.</p>
<p>ИД-1 Демонстрирует способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства</p>	<p>владеть:          навыками наладки, обслуживания, испытания электротехнологического оборудования и организации электротехнологических процессов.</p>

ИД-2 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологии производства	знать: методы использования оптического излучения в технологических процессах; методы проектирования электрических облучательных установок; физические основы и закономерности преобразования электроэнергии в другие виды; устройство, принцип действия современного электротехнологического оборудования, основы управления и автоматизации.
---	--

<p>ИД-2 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологии производства</p>	<p>уметь:          рассчитать и выбрать электротехнологический процесс, и электротехническое оборудование для его осуществления; правильно выбрать аппаратуру управления и защиты ЭНУ; рассчитать на практике систему электроотопления зданий и сооружений; формулировать и решать инженерные задачи в области разработки и применения электротехнологических методов, способов и средств; выбирать и рассчитывать облучательные приборы.</p>
<p>ИД-2 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологии производства</p>	<p>владеть:          навыками наладки, обслуживания, испытания электротехнологического оборудования и организации электротехнологических процессов.</p>

<p>Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях</p>	<p>ИД-1 Демонстрирует знание методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	<p>знать: методы использования оптического излучения в технологических процессах; методы проектирования электрических облучательных установок; устройство, принцип действия современного электротехнологического оборудования, основы управления и автоматизации.</p>
	<p>ИД-1 Демонстрирует знание методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	<p>уметь: рассчитать и выбрать электротехнологический процесс, и электротехническое оборудование для его осуществления; правильно выбирать аппаратуру управления и защиты ЭНУ; формулировать и решать инженерные задачи в области разработки и применения электротехнологических методов, способов и средств.</p>

ПК-6

<p>ИД-1 Демонстрирует знание методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	<p>владеть: навыками наладки, обслуживания, испытания электротехнологического оборудования и организации электротехнологических процессов.</p>
<p>ИД-2 Использует методики управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях</p>	<p>знать: методы использования оптического излучения в технологических процессах; методы проектирования электрических облучательных установок; устройство, принцип действия современного электротехнологического оборудования, основы управления и автоматизации.</p>
<p>ИД-2 Использует методики управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях</p>	<p>уметь: рассчитать на практике систему электроотопления зданий и сооружений; формулировать и решать инженерные задачи в области разработки и применения электротехнологических методов, способов и средств.</p>



	ИД-2 Использует методики управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	владеть: навыками наладки, обслуживания, испытания электротехнологического оборудования и организации электротехнологических процессов.
--	--	---

#### **4. 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.

#### **5. 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 2 з.е. - 72 часов

**Очная форма обучения: Семестр - 1 семестр, вид отчетности –**

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		ы
		1
Общая трудоемкость дисциплины	72/2	72/2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	12	12
В том числе:		
Практические занятия	12	12
Самостоятельная работа:	60	60

Самостоятельная работа	60	60
------------------------	----	----

**Заочная форма обучения: Курс - 1 курс, вид отчетности –**

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Учебные курсы
		1
Общая трудоемкость дисциплины	72/2	72/2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	4	4
В том числе:		
Практические занятия	4	4
Самостоятельная работа:	68	68
Самостоятельная работа	68	68

**Очно-заочная форма обучения: Семестр - 1 семестр, вид отчетности –**

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		ы
		1
Общая трудоемкость дисциплины	72/2	72/2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	6	6
В том числе:		
Практические занятия	6	6
Самостоятельная работа:	66	66
Самостоятельная работа	66	66

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### 6.1. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Электродный нагрев. Косвенный электронагрев сопротивлением. Электродуговой нагрев. Индукционный нагрев.	2	10

2	Диэлектрический нагрев. Нагрев в электромагнитном поле ВЧ и СВЧ установок. Электронно-лучевой и лазерный нагрев. Термоэлектрический нагрев и охлаждение.	2	10
3	Электротермическое оборудование для тепловой обработки материалов. Электротермическое оборудование ремонтного производства.	2	10
4	Электроимпульсная технология. Электроимпульсная и обработка растительных материалов.	2	10
5	Электрофизические методы обработки материалов. Ультразвуковая технология	2	10
6	Применение магнитных полей. Магнитно-импульсная обработка металлов.	2	10
<b>ИТОГО</b>		<b>12</b>	<b>60</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>72</b>	

### 6.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Электродный нагрев. Косвенный электронагрев сопротивлением. Электродуговой нагрев. Индукционный нагрев.	0,5	9
2	Диэлектрический нагрев. Нагрев в электромагнитном поле ВЧ и СВЧ установок. Электронно-лучевой и лазерный нагрев. Термоэлектрический нагрев и охлаждение.	0,5	9
3	Электротермическое оборудование для тепловой обработки материалов. Электротермическое оборудование ремонтного производства.	0,5	9
4	Электроимпульсная технология. Электроимпульсная и обработка растительных материалов.	0,5	9
5	Электрофизические методы обработки материалов. Ультразвуковая технология	1	16
6	Применение магнитных полей. Магнитно-импульсная обработка металлов.	1	16
<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>	<b>68</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>72</b>	

### 6.3. Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Электродный нагрев. Косвенный электронагрев сопротивлением. Электродуговой нагрев. Индукционный нагрев.	1	11
2	Диэлектрический нагрев. Нагрев в электромагнитном поле ВЧ и СВЧ установок. Электронно-лучевой и лазерный нагрев. Термоэлектрический нагрев и охлаждение.	1	11
3	Электротермическое оборудование для тепловой обработки материалов. Электротермическое оборудование ремонтного производства.	1	11
4	Электроимпульсная технология. Электроимпульсная и обработка растительных материалов.	1	11
5	Электрофизические методы обработки материалов. Ультразвуковая технология	1	11
6	Применение магнитных полей. Магнитно-импульсная обработка металлов.	1	11
<b>ИТОГО</b>		<b>6</b>	<b>66</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>72</b>	

## 7. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Электродный нагрев. Косвенный электронагрев сопротивлением. Электродуговой нагрев. Индукционный нагрев.:

- Опрос
- Решение задач
- Реферат

Диэлектрический нагрев. Нагрев в электромагнитном поле ВЧ и СВЧ установок. Электронно-лучевой и лазерный нагрев. Термоэлектрический нагрев и охлаждение.:

- Опрос
- Решение задач
- Реферат

Электротермическое оборудование для тепловой обработки материалов. Электротермическое оборудование ремонтного производства.:

- Опрос
- Решение задач
- Реферат

Электроимпульсная технология. Электроимпульсная и обработка растительных материалов.:

- Решение задач
- Опрос
- Решение задач

Электрофизические методы обработки материалов. Ультразвуковая технология:

- Опрос
- Решение задач
- Реферат

Применение магнитных полей. Магнитно-импульсная обработка металлов.:

- Реферат
- Решение задач
- Опрос

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **8.1.1. 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. Нанотехнологии в энергетике : "учеб. пособие для бакалавров высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению подгот.: 110800.62 - Агроинженерия"" (Профиль ""Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве"" )"" / М. М. Беззубцева, В.С. Волков, М-во сел. хоз-ва РФ, С.-Петербур. гос. аграр. ун-т. - : СПбГАУ, 2012. - 133 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/258994>.— Режим доступа: ЭБС "Рукопт" : по подписке.— Текст : электронный.

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.-Петербур. гос. аграр. ун-т. - : СПбГАУ, 2012. - 244 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/258992>.— Режим доступа: ЭБС "Рукопт" : 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.-Петербур. гос. аграр. ун-т. - : [б. и.], 2012. - 240 с.— URL: <https://lib.rucont.ru/efd/258990>.— Режим доступа: ЭБС "Рукопт" : по подписке.— Текст : электронный.

#### **8.1.2. 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. Ежевского, 2017. - 82 с.— URL: [http://195.206.39.221/fulltext/Altuhov\\_Elektrotexnologiya.pdf](http://195.206.39.221/fulltext/Altuhov_Elektrotexnologiya.pdf).— : .

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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61144).— Режим доступа: ЭБС "ЛАНЬ" : по подписке.— Текст : электронный.

### **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

1. <https://vak.minobrnauki.gov.ru/> – Высшая аттестационная комиссия при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации (раздел «Объявление о защитах»).
2. <https://www.elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.
3. <http://www1.fips.ru> – ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности.
4. <http://diss.rsl.ru/> – Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки.

### **8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	AbbyLingvo 12	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
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
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		
1	ЭПС «Система Гарант»	Свободно распространяемое ПО
2	Adobe Acrobat Reader	Свободно распространяемое ПО
3	Mozilla Firefox 83.x	Свободно распространяемое ПО
4	Opera 72.x	Свободно распространяемое ПО
5	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО

### **9. 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	<p>Специализированная мебель: столы ученические - 12 шт., стол преподавателя - 1 шт., стулья - 27 шт., стеллаж комбинированный - 1 шт., доска магнитно-маркерная - 1 шт.</p> <p>Учебно-наглядные пособия.</p> <p>Лабораторное оборудование:</p> <p>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.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>
---	----------------------	---	---

2	Молодежный, ауд. 245	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Лабораторное оборудование: пирометр "Testo 835-T2" (высокотемпературный) - 2 шт., тепловизор "Testo 875" - 2 шт.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome.</p>	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
---	----------------------	---	--



3	Молодежный, ауд. 123	<p>Специализированная мебель: Зал №1: столы - 46 шт., стулья - 79 шт. Зал №2: столы - 6 шт., стол угловой - 4 шт., стулья - 17 шт. Зал №3: стулья - 50 шт., столы - 28 шт.</p> <p>Технические средства обучения: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в "Интернет", доступ к БД,ЭБ, ЭЖ, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС. Зал №1: монитор Samsung - 21 шт., системный блок - 2 шт., системный блок DNS - 1 шт., системный блок In Win - 18 шт., принтер HP Lazer Jet P 2055 - 2 шт., сканер Epson v330 - 1 шт., ксерокс XEVOX - 1 шт. Зал №2: телевизор Samsung - 1 шт., монитор LG - 1 шт., системный блок In Win - 1 шт., сканер - 1 шт., проектор Optoma - 1 шт, экран - 1 шт. Зал №3: мониторы Samsung - 11 шт., мониторы LG - 2 шт., системный блок In Win - 12 шт., системный блок - 1 шт., принтер HP Laser Jet P2055.</p> <p>Список ПО на компьютере: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome.</p>	Библиотека, читальные залы. для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ).
---	----------------------	---	--

## 10. РАЗРАБОТЧИКИ

Кандидат технических наук  
(ученая степень)

Заведующий кафедрой  
(занимаемая должность)

Энергообеспечение и  
теплотехника  
(место работы)

Очиров В. Д.  
(ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры энергообеспечения и теплотехники

Протокол № 10 от 27 апреля 2023 г.

Зав.кафедрой

/Очиров В.Д./