

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2022 10:08:10
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО

Энергетический факультет
Кафедра энергообеспечения и теплотехники

Утверждаю
Декан факультета



«24» июля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины
«Электротехнологические процессы и аппараты»

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)
«Оптимизация топливоиспользования в энергетике»

(уровень магистратуры)

Форма обучения: очная / заочная
1 курс 1 семестр / 1 курс

Молодежный 2020

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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» находится в части факультативных дисциплин 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
ПК-3	Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологии производства	ИД-1 _{ПК-3} 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. Уметь: - рассчитать и выбрать электротехнологический процесс, и электротехническое оборудование для

			<p>его осуществления;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно выбирать 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>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками наладки, обслуживания, испытания электротехнологического оборудования и организации электротехнологических процессов.
		ИД-2 _{ПК-3} Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологии производства	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитать и выбрать электротехнологический процесс, и электротехническое оборудование для его осуществления; - правильно выбирать 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>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками наладки, обслуживания, испытания электротехнологического оборудования и организации электротехнологических пр
ПК-6	Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в	ИД-1 _{ПК-6} Демонстрирует знание методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы использования оптического излучения в технологических процессах; - методы проектирования электрических облучательных установок; - устройство, принцип действия современного электротехнологического оборудования, основы управления и автоматизации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитать и выбрать электротехнологический процесс, и электротехническое оборудование для

	теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях		его осуществления; - правильно выбирать аппаратуру управления и защиты ЭНУ; - формулировать и решать инженерные задачи в области разработки и применения электротехнологических методов, способов и средств. Владеть: - навыками наладки, обслуживания, испытания электротехнологического оборудования и организации электротехнологических пр
	ИД-2 _{ПК-6} Использует методики управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях		Знать: - методы использования оптического излучения в технологических процессах; - методы проектирования электрических облучательных установок; - устройство, принцип действия современного электротехнологического оборудования, основы управления и автоматизации. Уметь: - рассчитать на практике систему электроотопления зданий и сооружений; - формулировать и решать инженерные задачи в области разработки и применения электротехнологических методов, способов и средств. Владеть: - навыками наладки, обслуживания, испытания электротехнологического оборудования и организации электротехнологических пр

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 часа

5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы:

5.1.1 Очная форма обучения: семестр – 1, вид отчетности – зачет (1 семестр)

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72/2	72/2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	12	12
в том числе:		
Лекции (Л)		
Семинарские занятия (СЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа:	60	60
Курсовой проект (КП) ¹	-	-
Курсовая работа (КР) ²	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	10	10
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	44	44
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	6	6
Подготовка и сдача экзамена ²	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-

¹ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

² На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

5.1.2 Заочная форма обучения: курс – 1, вид отчетности 1 курс – зачет

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	72/2	72/2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	4	4
в том числе:		
Лекции (Л)		
Семинарские занятия (СЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа:	68	68
Курсовой проект (КП) ³	-	-
Курсовая работа (КР) ⁴	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	10	10
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-
Самостоятельное изучение разделов	56	56
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	2	2
Подготовка и сдача экзамена ²	-	-
Подготовка и сдача зачета	-	-

6 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

6.1.1 ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (семинарские)	Лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
1	Электродный нагрев. Косвенный электронагрев сопротивлением. Электродуговой нагрев. Индукционный нагрев.		2		10	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат
2	Диэлектрический нагрев. Нагрев в		2		10	

³ На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

⁴ На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

	электромагнитном поле ВЧ и СВЧ установок. Электронно-лучевой и лазерный нагрев. Термоэлектрический нагрев и охлаждение.					
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
Итого по дисциплине			12			60
						Зачет

6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические (семинарские)	лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
1 курс						
1	Электродный нагрев. Косвенный электронагрев сопротивлением. Электродуговой нагрев. Индукционный нагрев. Диэлектрический нагрев.		1		17	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, выполнение контрольной работы
2	Нагрев в электромагнитном поле ВЧ и СВЧ установок. Электронно-лучевой и лазерный нагрев. Термоэлектрический нагрев и охлаждение. Электротермическое оборудование для тепловой обработки материалов.		1		17	
3	Электротермическое оборудование ремонтного производства. Электроимпульсная технология. Электроимпульсная и обработка растительных материалов.		1		17	

4	Электрофизические методы обработки материалов. Ультразвуковая технология. Применение магнитных полей. Магнитно-импульсная обработка металлов.		1		17	
	Итого по дисциплине		4		68	Зачет

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины⁵:

7.1.1 Основная литература:

1. Баранов Л.А. Светотехника и электротехнология [Текст]: учеб. пособие для вузов / Л.А. Баранов, В.А. Захаров. – М.: КолосС, 2006. – 343 с.

2. Беззубцева М. М. Нанотехнологии в энергетике [Текст]: учеб. пособие / М.М. Беззубцева, В.С. Волков, М-во сел. хоз-ва РФ, С.-Петерб. гос. аграр. ун-т. – Санкт-Петербург. – Электрон. текстовые дан. – СПбГАУ, 2012. – 133 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/258994>.

3. Беззубцева М. М. Электротехнологии и электротехнологические установки в АПК [Текст]: учеб. пособие / М.М. Беззубцева, В.С. Волков, В.В. Зубков, МСХ РФ, С.-Петерб. ГАУ. – Санкт-Петербург. – Электрон. текстовые дан. – СПбГАУ, 2012. – 244 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/258992>.

4. Беззубцева М. М. Энергоэффективные электротехнологии в агроинженерном сервисе и природопользовании [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М.М. Беззубцева, В.С. Волков, А.В. Котов, МСХ РФ, С.-Петербург. ГАУ. – Санкт-Петербург. – Электрон. текстовые дан. – 2012. – 240 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/258990>.

7.1.2 Дополнительная литература:

1. Алиферов А. Электроконтактный нагрев металлов [Текст] / А. Алиферов, С. Лупи. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. – 223 с.

2. Алтухов И.В. Электротехнология [Электронный ресурс]: учеб. пособие для самостоят. работы студентов энергет. спец. вузов / И. В. Алтухов ; Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского. – 2-е изд., перераб. и доп. – Электрон. текстовые дан. – Иркутск: Изд-во ИрГАУ им. А. А. Ежевского, 2017. – 82 с.: ил. – (Электронная библиотека ИрГАУ).

3. Лысаков, А. А. Электротехнология. Курс лекций: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. А. Лысаков. – Электрон. текстовые дан. – Москва: СтГАУ (Ставропольский государственный аграрный университет), 2013. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61144.

7.2 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»).

⁵В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

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.

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 Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	LibreOffice 6.3.3	
2	Adobe Acrobat Reader	
3	Mozilla Firefox 83.x	
4	Opera 72.x	
5	Google Chrome 86.x.	

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Учебная аудитория № 147	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы ученические – 15 шт., стол преподавателя – 1 шт., стулья – 25 шт., стеллаж комбинированный – 1 шт.</p> <p><i>Технические средства обучения:</i> доска маркерная магнитная – 1 шт., мультимедиа-проектор – 1 шт., экран проекционный – 1 шт., колонки – 1 шт.</p> <p><i>Учебно-наглядные пособия:</i> комплекты оборудования «Климат-2» и «Климат-3»; электроводонагреватель ВЭП-600; электроводонагреватель УАП-400/0,9М1; электроводонагреватель ЭВ-Ф-15; электрокалориферные установки серии СФОЦ; типы нагревательных элементов.</p> <p><i>Лабораторное оборудование:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - лабораторный стенд «Исследование работы электрокипяльника типа КНЭ-25, 50»; - лабораторный стенд «Исследование элементного проточного водонагревателя ЭПВ-2А»; - лабораторный стенд «Исследование индукционного электронагревателя для обогрева воздуха в помеще- 	Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

		<p>нии»;</p> <ul style="list-style-type: none"> - лабораторный стенд «Исследование электродного водонагревателя»; - лабораторный стенд «Опытное определение удельного сопротивления воды»; - лабораторный стенд «Исследование различных конструкций электрических нагревательных элементов»; - инфракрасный сушильный шкаф «Универсал-СД-4» – 2 шт; - электрообогреваемые полы, привод УМК-06, измеритель DVM 401 (освещенность, температура, влажность, шум), измеритель температуры и скорости воздушного потока (термоанемометр). 	
2	Учебная аудитория № 245	<p><i>Специализированная мебель:</i> 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><i>Технические средства обучения:</i> ноутбук ASUS P55VA – 1 шт., системный блок – 3 шт., монитор – 2 шт., принтер – 1 шт.</p> <p><i>Лабораторное оборудование:</i> пирометр Testo 835-T2 (высокотемпературный) – 2 шт., тепловизор Testo 875-2i – 2 шт.</p>	Для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
3	Аудитория 123 (библиотека и читальные залы)	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы и стулья.</p> <p><i>Технические средства обучения:</i></p> <p>Зал №1: компьютеры на базе процессора Intel, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 22 шт.</p> <p>Принтер HP Lazer Jet P 2055, принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP, сканер CanoScan LIDE 110 – 2 шт., ксерокс XEVOX – 1 шт., книги на электронных носителях.</p> <p>Зал №2: телевизор Samsung – 1 шт., компьютер – 1 шт., принтер – 1 шт., сканер – 1 шт., проектор Optoma – 1 шт., экран – 1 шт.</p> <p>Зал №3: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 14 шт., принтер HP Laser Jet P2055, книги.</p>	Для самостоятельной работы студентов

Рейтинг-план дисциплины

1 курс 1 семестр

Лекции – 8 часов. Практические занятия – 8 часов. Зачет.

Текущие аттестации: контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, реферат.

Распределение баллов по разделам (модулям) в 1 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Электродный нагрев. Косвенный электронагрев сопротивлением. Электродуговой нагрев. Индукционный нагрев. Диэлектрический нагрев. Нагрев в электромагнитном поле ВЧ и СВЧ установок. Электронно-лучевой и лазерный нагрев. Термоэлектрический нагрев и охлаждение. Электротермическое оборудование для тепловой обработки материалов. Электротермическое оборудование ремонтного производства.	30	3 недели
Электроимпульсная технология. Электроимпульсная и обработка растительных материалов. Электрофизические методы обработки материалов. Ультразвуковая технология. Применение магнитных полей. Магнитно-импульсная обработка металлов.	30	6 недели
Итого	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0-8
Посещение занятий	семестр	0-5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0-12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0-15
Итого		до 40
Экзамен		20-40

Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неуспевающим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
меньше 50	неудовлетворительно
51-70	удовлетворительно
71-90	хорошо
91-100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки магистров по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Оптимизация топливоиспользования в энергетике»

Программу составил:



Очиров Вадим Дансарунович

Программа одобрена на заседании
кафедры энергообеспечения и теплотехники
Протокол № 11 от «24» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой:



Очиров Вадим Дансарунович

Согласовано:

Директор центра информационных технологий

_____ / _____ /

«__» _____ 2020 г.

Директор библиотеки

_____ М.З. Ерохина

«__» _____ 2020 г.