

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.08.2022 06:12:52
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4c5b7e1e070829911e6559e37ca1b6

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Энергетический факультет
Энергообеспечение и теплотехника

Утверждаю
Декан
факультета
Сукьясов С.В.

(Подпись)
25 марта 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
"Электротехнология"

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

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

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 стан-дартом 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. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электротехнология; 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника; Электроснабжение; (ФГОС3++);» находится в дисциплин по выбору б1.в.дв.3 Б1.В.ДВ.03 учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Дисциплина изучается в 6 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-5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	ИД-1ПК-2 Осуществляет выбор оборудования для системы электроснабжения объектов	<p>знать: - способы сбора и анализа исходных данных для выбора оборудования для системы электроснабжения объектов.</p> <p>уметь: - определять источники, осуществлять поиск оборудования для системы электроснабжения объектов</p> <p>владеть: - методами и способами сбора исходных данных для выбора оборудования для системы электроснабжения объектов.</p>
		ИД-2ПК-3 Определяет характеристики объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения	<p>знать: - способы сбора и анализа определения характеристик объектов капитального строительства.</p> <p>уметь: - осуществлять поиск и анализ исходных данных объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения</p> <p>владеть: - методами и способами сбора исходных данных для определения характеристик объектов капитального строительства.</p>

	<p>готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</p>	<p>ИД-1ПК-7 Проверяет корректность расчетов, выполненных целью обоснования планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи</p>	<p>знать: - способы проверок расчётов при составлении программ технического обслуживанию и ремонту кабельных линий. уметь: - определять корректировать программы технического обслуживания и ремонта кабельных линий. владеть: - методами и способами корректировки программ технического обслуживания и ремонта кабельных линий.</p>
		<p>ИД-2ПК-7 Предотвращает развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы</p>	<p>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.</p>

<p>ИД-3ПК-7 Создает наиболее надежные послеаварийной схемы электрических соединений объектов электроэнергетики</p>	<p>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.</p>
<p>ИД-4ПК-7 Принимает решения о разрешении вы-вода в ремонт и ввода в работу линий электропередачи, оборудования и устройств, выполняемое непосредственно перед началом переключений</p>	<p>знать: - нормативные документы по вводу и выводу из эксплуатации линий электропередач. уметь: - определять готовность линий электропередач к выводу в ремонт и ввода в работу линий электропередачи . владеть: - методами и способами вводу и выводу из эксплуатации линий электропередач.</p>

ПК-7

<p>ИД-5ПК-7 Регулирует напряжение в электрической сети номинальным напряжением 110 кВ и выше</p>	<p>знать: - методов анализа исходных данных для регулирования напряжения электросетей номинальным напряжением 110кВ и выше. уметь: - регулировать напряжение электросетей номинальным напряжением 110кВ и выше. владеть: - методами и способами регулирования напряжения линий электропередач.</p>
<p>ИД-6ПК-7 Осуществляет регулирование перетоков активной мощности</p>	<p>знать: - влияние перетоков активной мощности на объекты электроснабжения уметь: - регулировать перетоков активной мощности. владеть: - методами и способами регулирования перетоков активной мощности.</p>

<p>ИД-7ПК-7 Собирает и анализирует данные, характеризующие местные условия (данные по гололеду и ветру, загрязнениям атмосферы на трассе воздушных линий электропередачи)</p>	<p>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.</p>
<p>ИД-8ПК-7 Подготавливает предложения в планы-графики осмотров, ремонта и технического обслуживания воздушных линий электропередачи</p>	<p>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</p>

		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
--	--	---	--

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 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

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	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 установ-ки 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 обоснова-ние использование электрической энергии.		2		5
ИТОГО		14	14	16	64
Итого по дисциплине		108			

6.2. 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 производствен-ных помещений.				7
1,2	Тепловой расчёт электронагрева-тельных 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 установ-ки 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 обоснова-ние использование электрической энергии.				7
ИТОГО		4	4	4	96

7. ФОРМЫ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Общие вопросы ¶электротехнологии:

- Опрос
- Тестирование
- Решение задач
- Контрольные вопросы

Электрообогрев производствен-ных помещений.:

- Опрос
- Тестирование
- Решение задач
- Контрольные вопросы

Тепловой расчёт электронагрева-тельных 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 использования электрической энергии.:

- Опрос

- Решение задач

- Тестирование

- Контрольные вопросы

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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

8.1.1. 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. Электротехнологии и электротехнологические установки в АПК [Текст]: учеб. пособие: / М.М. Беззубцева, В.С. Волков, В.В. Зубков, М-во сел. хоз-ва РФ, С.-Петерб. гос. аграр. ун-т. – Санкт-Петербург. – Электрон. текстовые дан. – СПбГАУ, 2012. – 244 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/258992>.
3. Беззубцева, М. М. Энергоэффективные электротехнологии в агроинженерном сервисе и природопользовании [Текст]: учеб. пособие / М.М. Беззубцева, В.С. Волков, А.В. Котов, М-во сел. хоз-ва РФ, СПб. гос. аграр. ун-т. – Санкт-Петербург. – Электрон. текстовые дан. – 2012. – 240 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/258990>.
4. Воробьев Виктор Андреевич Электротехнологии в сельскохозяйственном производстве [Электронный ресурс]: [учеб. пособие] / Виктор Андреевич Воробьев. – М.: ТРАНСЛЮГ, 2018. – 200 с. – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/635704>. – ISBN 978-5-905563-72-0.

8.1.2. Дополнительная литература

1. Басов А.М. Электротехнология: учеб. пособие / Басов А.Н., Быков В.Г. и др. – Агропромиздат, 1985г. – 256 с. – Режим доступа: https://eknigi.org/nauka_i_ucheba/159510-yelektrotexnologiya.html#sel=
2. 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.

8.2. 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.

8.3. 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 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

**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: 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 - 3 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, Kaspersky Business Space Security Russian Edition, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.</p>	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
3	Молодежный, ауд. 144а	<p>Специализированная мебель: стулья - 5 шт.</p> <p>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.</p>	Помещение для хранения и профилирование активного оборудования

4	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, ЭК, 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, Kaspersky Business Space Security Russian Edition, LibreOffice 6.3.3, Adobe Acrobat Reader, Mozilla Firefox 83.x, Opera 72.x, Google Chrome 86.x.</p>	<p>Библио тека, читальн ые залы. для проведе ния консуль тацион ных и самосто ятельны х занятий ; занятия семина рского типа, индиви дуальн ых консуль таций, курсово го проекти рования (выпол нения курсов ых работ)</p>
---	----------------------	---	--

10. РАЗРАБОТЧИКИ

Кандидат технических наук
(ученая степень)

Доцент
(занимаемая должность)

Энергообеспечение и
теплотехника
(место работы)

Федотов В. А.
(ФИО)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры энергообеспечения и теплотехники
Протокол № 8 от 25 марта 2022 г.

Зав.кафедрой _____ /Очиров В.Д./
(Подпись)