

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ЭФ  
Полищук

В.И.

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.В.11 «Электротехнологии»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 13.03.02  
Электроэнергетика и электротехника**

**Направленность (профиль, специализация): Электрооборудование и  
электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений**

**Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных  
отношений**

**Форма обучения: заочная**

| <b>Статус</b> | <b>Должность</b>                                   | <b>И.О. Фамилия</b> |
|---------------|--|---------------------|
| Разработал    | профессор  | М.В. Халин          |
| Согласовал    | Зав. кафедрой «ЭиАЭП»                              | Т.М. Халина         |
|               | руководитель направленности<br>(профиля) программы | Н.П. Воробьев       |

г. Барнаул

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

| Компетенция | Содержание компетенции   | Индикатор | Содержание индикатора  |
|-------------|--|-----------|--|
| ПК-1        | Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования | ПК-1.1    | Решает задачи по расчёту показателей функционирования объектов профессиональной деятельности, определению параметров и выбору технологического электрооборудования |

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

|   |  |
|---|--|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.                 | Введение в специальность, Высшая математика, Теоретические основы электротехники, Физика                           |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Преддипломная практика, Технологическая практика, Электромагнитная совместимость, Электротехнологические установки |

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
|                | Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |   |
| заочная        | 6                                    | 6                   | 0                    | 96                     | 15  |

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Форма обучения: заочная

Семестр: 7

Лекционные занятия (6ч.)

1. Лекция 1 Тема 1 Основные понятия и определения. Тема 2 Электронагрев сопротивлением(2ч.)[2,4,5,6,11,12] Виды электротехнологий. Электрический нагрев как один из важнейших и широко применяемых видов современных электротехнологий, его преимущества и недостатки. Физические законы преобразования электрической энергии в тепловую. Виды и способы электрического нагрева (электронагрева); сферы применения электронагрева.

Определение, расчет и обеспечение заданных и действительных параметров и режимов работы электронагревательных установок и систем, в том числе тепловой инерции нагреваемых объектов, постоянной времени нагрева и способов ее определения; полезной энергии и мощности, электрических и тепловых потерь и коэффициента полезного действия (кпд).

2. Лекция 2 Тема 3 Основы кинетики нагрева. Тема 4 Косвенный нагрев. Тема 5 Индукционный нагрев {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4] Прямой нагрев. Решение задач по расчету показателей функционирования. Основы электродного нагрева. Косвенный нагрев. Параметры и условные обозначения трубчатых электронагревателей (ТЭН). Расчет показателей электронагревателей косвенного нагрева. Расчет по рабочему току. Законы ИК-излучения. Расчет установки ИК-нагрева. Преимущества и недостатки установок лучистого обогрева. Сущность поверхностного эффекта, эффект близости. Установки индукционного нагрева. Конструкции индукторов, определение их параметров

3. Лекция 6 Тема 6 Диэлектрический и электродуговой нагрев. Тема 7 Тепловые насосы. Тема 8 Многоэлектродные композиционные электрообогреватели {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,11] Суть, преимущества и особенности диэлектрического нагрева материалов. Электродуговой нагрев; основные свойства дуги. Расчет показателей по диэлектрическому нагреву. Косвенное преобразование электрической энергии в тепловую. Компрессионные тепловые насосы. Полупроводниковые тепловые насосы, параметры расчета и выбор технологического электрооборудования.

Поверхностно-распределенный электрообогрев. Устройство, работа и расчет параметров и режимов работы многоэлектродных композиционных электрообогревателей (МКЭ). Технология производства МКЭ. Энергоэффективные технологии обогрева на основе МКЭ

#### Лабораторные работы (6ч.)

1. Работа 1 Измерение электрических характеристик электроизоляционных материалов {работа в малых группах} (2ч.)[1,2] Освоение методики измерений и расчета характеристик электроизоляционных материалов. Основные задачи по выбору электроизоляционных материалов

2. Работа 2 Исследование электрофизических свойств образцов из электропроводящей резины {работа в малых группах} (2ч.)[1,2] Построение зависимости удельного объемного сопротивления электропроводящей резины

от концентрации (содержания) технического углерода в ней

3. Работа 3 Исследование электрофизических свойств композиционных материалов, 4 часа {работа в малых группах} (2ч.)[1,2] Освоение методики измерения электрофизических свойств образцов из композиционных материалов (емкость, сопротивление, активная и реактивная мощность, тангенс угла потерь); анализ и расчет показателей результатов измерений

#### Самостоятельная работа (96ч.)

1. Работа 1 Самостоятельное изучение отдельных вопросов по темам дисциплины(17ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14] Разделы или вопросы тем, подлежащие самостоятельному изучению, задаются преподавателем на лекционных занятиях по мере изучения тем дисциплины.

Работа проводится систематически в течение всего семестра в соответствии с указаниями преподавателя и Памяткой для студентов. По изучаемым вопросам студенты ведут индивидуальные конспекты и предоставляют их преподавателю к очередному текущему контролю успеваемости студентов

2. Работа 2 Подготовка к проведению и защите лабораторных работ(8ч.)[1,2,12] Работа включает в себя оформление отчётов по проделанным лабораторным работам, повторение теоретического материала к очередным работам.

Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов

3. Работа 3 Подготовка к контрольным опросам и к зачету(15ч.)[1,2,3,4,5,8,9,10,11,12] Работа включает в себя повторение изученного материала к моменту проведения очередного контрольного опроса в рамках проведения текущего контроля успеваемости и к зачету в виде собеседования по контрольным вопросам к зачету

4. Подготовка к экзамену.(36ч.)[1,2,5,6,8,9] Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по всем темам дисциплины с использованием Перечня теоретических вопросов по дисциплине, собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей на лабораторных занятиях, посещение консультаций.

5. Выполнение контрольной работы {творческое задание} (20ч.)[2,3,4,5,7,9] Выполнение контрольной работы на основании задания предлагаемой контрольной работы.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный

доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Халин М. В., Халина Т. М., Зыбцев Ю.К. Современные электротехнологии: Методические указания к лабораторному практикуму / Алт. гос. тех. ун-т. им. И.И. Ползунова. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015 - 21с. - Режим доступа: Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Halina\\_set\\_lab.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Halina_set_lab.pdf)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

2. Базаров, А. А. Электротехнологические установки и системы : учебник / А. А. Базаров, А. И. Данилушкин, В. А. Данилушкин. – 2-е изд. – Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. – 367 с. – ISBN 978-5-7964-2070-6. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/91167.html> (дата обращения: 27.12.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Лысаков, А.А. Электротехнология: курс лекций : учебное пособие / А.А. Лысаков. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. - 124 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277459>

4. Беззубцева, М.М. Электротехнологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / М.М. Беззубцева, М.Э. Ковалев ; Министерство сельского хозяйства РФ, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет». - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2012. - 256 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-85983-059-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276789>

5. Андреев, Л. Н. Электротехнологии в сельском хозяйстве : учебное пособие / Л. Н. Андреев. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – 108 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/107589.html> (дата обращения: 27.12.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 6.2. Дополнительная литература

6. Инновационные электротехнологии в АПК : учебное пособие / М.М. Беззубцева, В.С. Волков, А.В. Котов, К.Н. Обухов ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Министерство сельского хозяйства РФ. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2015. - 150 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364304>

7. Печагин, Е. А. Электротехнологические процессы

электроэнергетики. В 2 частях. Ч. 2. Электротехнологические установки : учебное пособие / Е. А. Печагин, Ж. А. Зарандия, В. А. Чернышов. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. – 81 с. – ISBN 978-5-8265-2224-0 (ч.2), 978-5-8265-2048-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/115757.html> (дата обращения: 27.12.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Беззубцева, М.М. Электротехнологии и электротехнологические установки в АПК : учебное пособие / М.М. Беззубцева ; Министерство сельского хозяйства РФ, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет». – Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2012. – 244 с. : ил., табл., схем. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-85983-063-3 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276787>

9. Лысаков, А. А. Электротехнология. Курс лекций : учебное пособие / А. А. Лысаков. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. – 124 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/47400.html> (дата обращения: 27.12.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Макаров, А. Н. Электротехнологические установки : учебное пособие / А. Н. Макаров, А. Ю. Соколов. – 4-е изд. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 288 с. – ISBN 978-5-9729-0583-6. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/115002.html> (дата обращения: 27.12.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Емельянов А.А., Емельянова Е.А. Импульсные технологии повышения электрической прочности в вакууме. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 160 с. – Режим доступа: университетская библиотека ONLINE.[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=76678&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=76678&sr=1)

12. Беззубцева, М.М. Энергоэффективные электротехнологии в агроинженерном сервисе и природопользовании : учебное пособие / М.М. Беззубцева, В.С. Волков, А.В. Котов ; Министерство сельского хозяйства РФ, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет». – Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2012. – 240 с. : ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-85-983-148-7 ; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276904>

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

13. Электронная библиотека образовательных ресурсов Алтайского государственного технического университета им. И.И.Ползунова <http://elib.altstu.ru/elib/main.htm>

14. Научно-техническая библиотека Алтайского государственного технического университета им. И.И.Ползунова <http://astulib.secna.ru/>

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|-----|--------------------------------------|
| 1   | Acrobat Reader                       |
| 1   | LibreOffice                          |
| 2   | Chrome                               |
| 2   | Windows                              |
| 3   | Microsoft Office                     |
| 3   | Антивирус Kaspersky                  |
| 4   | OpenOffice                           |
| 5   | Opera                                |
| 7   | Яндекс. Браузер                      |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы  |
|-----|--|
| 1   | IEEE Xplore - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки ( <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> )  |
| 2   | Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> ) |
| 3   | Springer - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг ( <a href="https://www.springer.com/gp">https://www.springer.com/gp</a><br><a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> )   |
| 4   | Электронная база ГОСТов ( <a href="http://1000gost.ru/list/1-0.htm">http://1000gost.ru/list/1-0.htm</a> )  |
| 5   | Электронная библиотека Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) и его партнеров в сфере издательской деятельности. Коллекция включает в себя более 3 миллионов полнотекстовых документов с  |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы  |
|-----|--|
|     | самыми высокими индексами цитирования в мире. Часть материалов находится в свободном доступе. Для поиска таких документов нужно выбрать расширенный поиск «Advanced Search», ввести в поисковое окно ключевые слова и поставить фильтр «Open Access» ( <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> ) |

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

|   |
|---|
| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
| учебные аудитории для проведения учебных занятий                          |
| помещения для самостоятельной работы                                      |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».