

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: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	М.В. Халин
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭиАЭП»	Т.М. Халина
	руководитель направленности (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 деятельности, параметров и выбору технологического электрооборудования профессиональной определению

**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	
очная	16	16	0	76	38

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

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Лекционные занятия (16ч.)

1. Лекция 1 Тема 1 Основные понятия и определения(2ч.)[2,4,6,11,12] 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
2. Лекция 2 Тема 2 Электронагрев сопротивлением {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,5] 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).
3. Лекция 3 Тема 3 Основы кинетики нагрева {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)
4. Лекция 4 Тема 4 Косвенный нагрев {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,6] Расчет показателей электронагревателей косвенного нагрева. Расчет по рабочему току. Законы ИК-излучения. Расчет установки ИК-нагрева. Преимущества и недостатки установок лучистого обогрева
5. Лекция 5 Тема 5 Индукционный нагрев {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,11] Сущность поверхностного эффекта, эффект близости. Установки индукционного нагрева. Конструкции индукторов, определение их параметров
6. Лекция 6 Тема 6 Диэлектрический и электродуговой нагрев {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.
7. Лекция 7 Тема 7 Тепловые насосы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2] Косвенное преобразование электрической энергии в тепловую. Компрессионные тепловые насосы. Полупроводниковые тепловые насосы, параметры расчета и выбор технологического электрооборудования
8. Лекция 8 Тема 8 Многоэлектродные композиционные электрообогреватели {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,8,9,10] 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 (16ч.)

- 1. Работа 1 Измерение электрических характеристик электроизоляционных материалов {работа в малых группах} (4ч.)[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} (4ч.)[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} (4ч.)[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**
- 4. Работа 4 Технология изготовления и расчет рецептуры производства электрообогревателей МКЭ {работа в малых группах} (4ч.)[1,8,12] Составление технологической карты производства МКЭ. Освоение методики расчета рецептурных карт электропроводности и электроизоляции резин**

#### **Самостоятельная работа (76ч.)**

- 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. 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. Макаров, А. Н. Электротехнологические установки : учебное пособие / А. Н. Макаров, А. Ю. Соколов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 287 с. : ил., табл., схем., граф. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618536>

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. Токарева, М. А. Введение в современные информационные технологии : Лабораторный практикум : учебное пособие / М. А. Токарева ; Оренбургский государственный университет. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. - 253 с. : ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270310>

### 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. Болотов А.В. Электротехнологические установки: [учебник для вузов по специальности "Электроснабжение промышленных предприятий] /А. В. Болотов, Г. А. Шепель. - М.: Высшая школа, 1988. - 335 с.: ил. - 38 экз.

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. Овчинников, Ю. В. Основы теплотехники : учебник : [16+] / Ю. В. Овчинников, С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров ; Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 554 с. : ил., табл. - (Учебники НГТУ). - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575262>

10. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок : пособие. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2009. - 192 с. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57212>

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> <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> )
4	Электронная база ГОСТов ( <a href="http://100gost.ru/list/1-0.htm">http://100gost.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 самыми высокими индексами цитирования в мире. Часть материалов



№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	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».