

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): Электропривод и автоматика

**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 | Т.М. Халина |

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 |
| | | ПК-1.2 | Способен обеспечить безопасное проведение работ в электроустановках |

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 |

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 (32ч.)

1. Лекция 1 Тема 1 Основные понятия и определения. Мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках.(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

1. Лекция 1 Тема 1 Основные понятия и определения. Мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках.(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).

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)

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

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

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.

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.)[2,3] Косвенное преобразование электрической энергии в тепловую. Компрессионные тепловые насосы. Полупроводниковые тепловые насосы, параметры расчета и выбор технологического электрооборудования

7. Лекция 7 Тема 7 Тепловые насосы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] 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

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 (32ч.)

1. Работа 1 Измерение электрических характеристик электроизоляционных материалов и мероприятия по обеспечению безопасности работ. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2] Освоение методики измерений и расчета характеристик электроизоляционных материалов. Основные задачи по выбору электроизоляционных материалов

1. Работа 1 Измерение электрических характеристик электроизоляционных материалов и мероприятия по обеспечению безопасности работ. {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

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

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

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 (152ч.)

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

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

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

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.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12] 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.

4. Подготовка к экзамену.(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12] 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

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. Беззубцева, М. М. Энергетика технологических процессов сельскохозяйственных производств : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : [16+] / М. М. Беззубцева, В. С. Волков ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ). - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2019. - 191 с. : ил., табл. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596548>

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. Управление инновационными процессами в техническом обеспечении сельского хозяйства : учебное пособие : [16+] / В. Г. Шафиров, И. В. Васильева, Н. С. Сердюк, Е. Е. Можаяев. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. - 361 с. : ил., схем., табл. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564334>

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

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 (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp) |
| 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. (http://нэб.рф/) |
| 3 | Springer - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг (https://www.springer.com/gp) |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|-----|--|
| | https://link.springer.com/) |
| 4 | Электронная база ГОСТов (http://1000gost.ru/list/1-0.htm) |
| 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 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» (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp) |

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».