

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.ДВ.3.1 «Физические основы электротехнологий»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 13.04.02  
Электроэнергетика и электротехника**

**Направленность (профиль, специализация): Синтез систем автоматического управления электроприводами**

**Статус дисциплины: элективные дисциплины (модули)**

**Форма обучения: очная**

<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 (профиля) программы	М.В. Халин

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен осуществлять анализ состояния и динамики показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований	ПК-1.2	Применяет методы и средства исследования заданных показателей объектов профессиональной деятельности

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

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика, Технологии возобновляемой энергетики

**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: 5 / 180

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	32	0	16	132	62

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

Форма обучения: очная

*Семестр: 1*

Лекционные занятия (32ч.)

**1. Введение. Энергетические основы электротехнологии. {дискуссия}**

(2ч.)[2,3,4] Энергетические основы электротехнологии. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Шкала электромагнитных волн. Общие закономерности преобразования электрической энергии в другие виды энергии. Методы и средства исследований показателей электромагнитного поля для оценки качественных характеристик технологических объектов.

2. Электростатические установки. {дискуссия} (2ч.)[2,3,4] Электростатическое поле. Силовая и энергетическая характеристики электростатического поля. Теорема Остроградского - Гаусса и ее применение для расчета электростатических полей в вакууме  $\square$ .

3. Диэлектрики в электрическом поле. {дискуссия} (4ч.)[2,3,4] Диэлектрический нагрев. Методы и средства исследований показателей диэлектрического нагрева. Электростатическое поле в диэлектрической среде. Дипольные моменты молекул диэлектрика. Поляризация диэлектриков. Высокочастотный диэлектрический нагрев

4. Проводники в электростатическом поле. {дискуссия} (4ч.)[2,3,4,5] Методы и средства исследований показателей электростатической защиты. Распределение зарядов в проводнике. Электростатическая защита, заземление. Электрическая емкость уединенного проводника. Взаимная электрическая емкость двух проводников. Конденсаторы. Определение энергии заряженного конденсатора.

5. Электрический ток в проводниках. {дискуссия} (2ч.)[2,3,4,6] Электротермические установки. Средства исследований показателей качества установок электротермического нагрева. Электрический ток и его характеристики. Обобщенный закон Ома для участка цепи. Закон Джоуля - Ленца для участка цепи. Основы расчета электротермических установок.

6. Электрический ток в жидкостях. {имитация} (2ч.)[2,3,4,5] Электрохимические методы обработки материалов. Законы Фарадея для электролиза. Закон Ома для плотности тока в электролитах. Вольт-амперная характеристика электролитов. Определение электрической проводимости электролитов.

7. Электрический ток в газах. {дискуссия} (2ч.)[2,3,4,5] Электронно-ионная технология (ЭИТ). Электрическая проводимость в газах. Самостоятельный и несамостоятельный газовый разряд. Вольт-амперные характеристики газового разряда. Зарядка и движение частиц в электрических полях. Коронный разряд. Основные методы расчета показателей качества функционирования установок ЭИТ

8. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы и на проводники с током. {дискуссия} (4ч.)[2,3,4] Установки магнитной и магнито-импульсной обработки. Магнитное поле постоянного тока в вакууме. Закон Био  $\square$  Савара - Лапласа. Примеры магнитных полей проводников с током. Определение напряженности и индукции магнитного поля. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Закон полного тока.

9. Электромагнитная индукция. Индукционный нагрев. {дискуссия} (4ч.)[2,3,4] Основной закон электромагнитной индукции. Явления самоиндукции и взаимной индукции. Трансформаторы. Токи Фуко. Основы расчета индукционных нагревателей.

10. Свет как электромагнитная волна. оптические электротехнологии. {дискуссия} (2ч.)[2,3,4,5] Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Беера. Рассеяние света. Дисперсия света. Основные фотометрические единицы и их определение.

11. Тепловое излучение. {дискуссия} (2ч.)[2,3,4,5] Установки инфракрасного излучения. Тепловое излучение. Законы теплового излучения черного тела. Установки инфракрасного нагрева и основы их расчета.

12. Ультразвук как физический фактор. Методы и средства исследования эксплуатационных показателей объектов, анализ состояния и динамики показателей качества технологических объектов. {дискуссия} (2ч.)[2,3,4,6] Ультразвуковая обработка. Характеристика ультразвука как физического фактора. Генерирование ультра звука. Использование силового, физико-химического и биологического действия ультразвука. Основы расчета ультразвуковых установок. Анализ состояния и динамики показателей качества объектов. Методы и средства исследования заданных показателей объектов.

#### Практические занятия (16ч.)

1. Электростатические установки. {тренинг} (2ч.)[1,2,5,6] Применение теоремы Остроградского - Гаусса и ее для расчета электростатических полей в вакууме.

2. Диэлектрики в электрическом поле. Проводники в электростатическом поле. {тренинг} (2ч.)[1,2,3,6] Диэлектрический нагрев. Основы расчета высокочастотного диэлектрического нагрева. Электростатическая защита. Определение энергии заряженного конденсатора

3. Электрический ток в проводниках, жидкостях и газах. {тренинг} (2ч.)[1,2,3,6,7] Средства оценки показателей качества функционирования электротермических установок. Основы расчета электротермических установок. Электрохимические методы обработки материалов. Определение электрической проводимости электролитов. Электронно-ионная технология (ЭИТ). Основы расчета установок ЭИТ.

4. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы и на проводники с током. {тренинг} (2ч.)[1,2,3,5] Установки магнитной и магнитоимпульсной об-работки. Определение напряженности и индукции магнитного поля.

5. Электромагнитная индукция. {тренинг} (2ч.)[1,2,3,4,6] Индукционный нагрев. Основной закон электромагнитной индукции. Явления самоиндукции и взаимной индукции. Трансформаторы. Токи Фуко. Основы расчета индукционных нагревателей.

6. Свет как электромагнитная волна. {тренинг} (2ч.)[1,2,4,5] Оптические

электротехнологии. Основные фотометрические единицы и их определение.

7. Тепловое излучение. {тренинг} (2ч.)[1,2,3,5] Методы и средства оценки показателей качества функционирования установок инфракрасного излучения. Основы расчета установок инфракрасного нагрева

8. Ультразвук как физический фактор. {тренинг} (2ч.)[1,2,3,4] Ультразвуковая обработка. Методы расчета показателей функционирования ультразвуковых установок. Средства обеспечения ультразвуковой обработки.

#### **Самостоятельная работа (132ч.)**

- 1. Работа 1 Самостоятельное изучение отдельных вопросов по темам дисциплины(36ч.)[2,3,4,5,6]** 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 отчетов по практическим занятиям(30ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]** Работа включает в себя оформление отчетов по проделанным практическим 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(15ч.)[2,3,4,5,6,7,8]** Работа включает в себя повторение изученного материала к моменту проведения очередного контрольного опроса в рамках проведения текущего контроля успеваемости
  - 4. Работа 4 Подготовка расчетного задания(15ч.)[2,3,4,5,6,7,8]** Работа включает в себя освоение методов и средств оценки показателей качества электротехнологий. Расчет параметров, представленных в расчетном задании, и оформления отчета. Подготовка к контрольному опросу и защите расчетного задания.
  - 5. 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 электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Халин М. В., Халина Т. М., Дорош А. Б. Современные автоматизированные электротехнические установки: Методические рекомендации к проведению практических занятий / Алт. гос. тех. ун-т. им. И.И. Ползунова. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015-47 с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/halin\\_saeu\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/halin_saeu_mu.pdf)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

2. 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> (29.04.2019).

3. Суворин, А.В. Электротехнологические установки : учебное пособие / А.В. Суворин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 376 с. - ISBN 978-5-7638-2226-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229391> (17.05.2019).

4. Чередниченко, В. С. Плазменные электротехнологические установки [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. С. Чередниченко, А. С. Анынаков, М. Г. Кузьмин ; под ред. В. С. Чередниченко. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. - 600 с. - ISBN 978-5-7782-1576-4. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45134.html> Скачать библиографическую запись

### 6.2. Дополнительная литература

5. Юденич, Л. М. Светотехника и электротехнология : учебное пособие / Л. М. Юденич. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 104 с. - ISBN 978-5-8114-4507-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/139301> (дата обращения: 16.12.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Скопировать в буфер

6. Соколов М. М. Электрооборудование механизмов электротермических установок: [учеб. пособие для вузов по специальности "Электротерм. установки"] /М. М. Соколов, В. Н. Грасевич.-М.: Энергоатомиздат, 1983.-319 с.: ил. 12 экз

7. Симаков, Г. М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. М. Симаков. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 103 с. – 978-5-7782-2400-1. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45354.html>

8. Бирюков, В.В. Основы преобразования энергии в электротехнических системах : учебник / В.В. Бирюков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 351 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-2737-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438296> (29.04.2019).

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

9. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>

10. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина <http://www.prlib.ru/Pages/Default.aspx>

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

12. 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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	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> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».