

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.6 «Специальные вопросы электротехники»

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

Направленность (профиль, специализация): Электротехнологии и электрооборудование в агропромышленном комплексе

Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	С.Ф. Нефедов
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭПБ»	Б.С. Компанеец
	руководитель направленности (профиля) программы	Б.С. Компанеец

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-10	Способен осуществлять создание математических моделей объектов профессиональной деятельности	ПК-10.2	Определяет параметры математических моделей объектов профессиональной деятельности
ПК-12	Способен осуществлять оценку экономической эффективности технологических процессов, инновационно-технологических рисков при внедрении новых техник и технологий и проводить разработку мероприятий по эффективному использованию энергии	ПК-12.1	Применяет методы оценки экономической эффективности технологических процессов и инновационно-технологических рисков

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.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Технологии автоматизированного решения прикладных задач электроэнергетики

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	0	32	60	52

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 (16ч.)

1. Электромагнитная энергия и энергетика {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,3,5,7] Электромагнитная энергия, ее разновидности. Место электромагнитной энергии среди энергий других видов. Ее достоинства, преимущества, особенности и недостатки. Сферы использования электромагнитной энергии, классы и виды электрического и электронного оборудования. Определение параметров и выбор технологического электрооборудования. Способность проводить разработку мероприятий по эффективному использованию энергии.
2. Классические методы и аппроксимация {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,3,5,7] Классические методы расчёта электрических цепей. Контурные токи и узловые потенциалы в символической форме, связь с дифференциальной формой, с полиномиальными изображениями. Связь с законами Кирхгофа, Ома и Джоуля-Ленца. Способность осуществлять создание математических моделей электрических цепей на основании законов электротехники.
3. Метод эквивалентного генератора {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,3,5,7] Построение схем замещения в рамках метода эквивалентного генератора. Достоинства и недостатки подхода в цепях с вынужденными состояниями. Ограничения и возможности применения метода в цепях с переходными процессами. Способность осуществлять создание математических моделей электрических цепей на основании законов электротехники.
4. Нелинейные эффекты в трёхфазных электрических цепях. Часть 1 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,3,5,7] Нелинейные эффекты в трёхфазных электрических цепях. Влияние на формирование несинусоидальных напряжений и токов. Применение кусочно-линейной аппроксимации и методов расчёта нелинейных цепей. Особенности расчёта задач с нелинейной вебер-амперной и кулон-вольтной характеристиками. Определение параметров математических моделей электрических цепей, построенных на основании законов электротехники.
5. Нелинейные эффекты в трёхфазных электрических цепях. Часть 2 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,3,5,7] Расчёт несинусоидальных напряжений и токов. Применение теории Фурье и методов расчёта несинусоидальных цепей. Особенности построения схем замещения. Применение методов оценки экономической эффективности от внедрения методов решения таких задач в энергетике.
6. Цепи с распределёнными параметрами в энергетике и электронике. Часть 1 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,3,5,7] Особенности расчёта цепей с распределёнными

параметрами на различных длинах волн в условиях наличия и отсутствия потерь энергии. Определение параметров математических моделей цепей с распределёнными параметрами.

7. Цепи с распределёнными параметрами в энергетике и электронике. Часть 2 {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,3,5,7] Особенности расчёта цепей с распределёнными параметрами в условиях возникновения стоячих волн. Задачи в энергетике и электротехнике, которые могут решать методы, опирающиеся на эффект стоячих волн. Применение методов оценки экономической эффективности от внедрения методов решения таких задач в энергетике.

8. Электрическое и магнитное поля в промышленности {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,3,5,7] Исследование принципов действия машин, использующих электрическое и магнитное поля в энергетике, электронике и других сферах. Конструкционные ограничения таких машин и математические методы, на которые опирается расчёт их конструкций. Способность осуществлять оценку экономической эффективности процесса внедрения электрических машин в энергетике и рисков от возникновения особых режимов их работы.

Практические занятия (32ч.)

9. Занятие 1 {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,5] Математическое моделирование и расчёт электрических цепей с использованием дифференциальной формы и полиномиальных изображений. Способность осуществлять создание математических моделей электрических цепей на основании законов электротехники.

10. Занятие 2 {работа в малых группах} (2ч.)[1,3,4,5] Математическое моделирование и расчёт электрических цепей с использованием дифференциальной формы и полиномиальных изображений. Применение методов оценки экономической эффективности от внедрения методов решения таких задач в энергетике.

11. Занятие 3 {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,5] Расчёт методом эквивалентного генератора в цепях с вынужденными состояниями. Математическое моделирование на основании законов электротехники возможностей для применения метода в цепях с переходными процессами. Способность осуществлять создание математических моделей электрических цепей на основании законов электротехники.

12. Занятие 4 {работа в малых группах} (2ч.)[1,3,4,5,6] Расчёт методом эквивалентного генератора в цепях с вынужденными состояниями. Математическое моделирование на основании законов электротехники возможностей для применения метода в цепях с переходными процессами. Определение параметров математических моделей электрических цепей, построенных на основании законов электротехники.

13. Занятие 5 {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,5,6] Расчет нелинейных эффектов в

трёхфазных электрических цепях для вебер-амперной характеристики. Способность осуществлять создание математических моделей электрических цепей на основании законов электротехники.

14. Занятие 6 {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,5,6] Расчет нелинейных эффектов в трёхфазных электрических цепях для вебер-амперной характеристики. Связь с вольт-амперной характеристикой. Применение методов оценки экономической эффективности от внедрения методов решения таких задач в энергетике.

15. Занятие 7 {работа в малых группах} (2ч.)[1,3,4,5,6] Расчёт электрической цепи при нелинейной кулон-вольтной характеристике ёмкости. Применение в трёхфазных электрических цепях. Способность осуществлять создание математических моделей электрических цепей на основании законов электротехники.

16. Занятие 8 {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,5,6] Расчёт электрической цепи при нелинейной кулон-вольтной характеристике ёмкости. Применение в трёхфазных электрических цепях. Регулирование напряжения. Применение методов оценки экономической эффективности от внедрения методов решения таких задач в энергетике.

17. Занятие 9 {работа в малых группах} (2ч.)[1,3,4,5,6] Расчёт несинусоидальных напряжений и токов. Применение теории Фурье и методов расчёта несинусоидальных цепей. Особенности построения схем замещения. Определение параметров математических моделей электрических цепей, построенных на основании законов электротехники.

18. Занятие 10 {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,5,6] Расчёт несинусоидальных напряжений и токов. Применение теории Фурье и методов расчёта несинусоидальных цепей. Применение методов оценки экономической эффективности от внедрения методов решения таких задач в энергетике.

19. Занятие 11 {работа в малых группах} (2ч.)[1,3,4,5,6] Расчёт цепей с распределёнными параметрами на различных длинах волн в условиях наличия и отсутствия потерь энергии. Определение параметров математических моделей цепей с распределёнными параметрами.

20. Занятие 12 {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,5] Расчёт цепей с распределёнными параметрами на различных длинах волн в условиях наличия и отсутствия потерь энергии. Определение параметров математических моделей цепей с распределёнными параметрами.

21. Занятие 13 {работа в малых группах} (2ч.)[1,3,4,5] Расчёт цепей с распределёнными параметрами на различных длинах волн в условиях наличия и отсутствия потерь энергии. Применение методов оценки экономической эффективности от внедрения методов решения таких задач в энергетике.

22. Занятие 14 {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,5] Расчёт переходного процесса классическим методом в цепях с сосредоточенными параметрами при коммутации синусоидального напряжения или тока. Определение параметров математических моделей электрических цепей, построенных на основании законов электротехники.

23. Занятие 15 {работа в малых группах} (2ч.)[1,3,4,5] Расчёт переходного процесса классическим методом в цепях с сосредоточенными параметрами при коммутации синусоидального напряжения или тока. Определение параметров математических моделей электрических цепей, построенных на основании законов электротехники.

24. Занятие 16 {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,5] Применение преобразования Лапласа к расчёту переходных процессов. Расчёт переходного процесса в электрической цепи операторным методом. Определение параметров математических моделей электрических цепей, построенных на основании законов электротехники.

Самостоятельная работа (60ч.)

25. Работа 1. Выполнение расчётного задания {разработка проекта} (16ч.)[3,5,6,7] Выполнение расчётного задания по темам: «Несинусоидальные токи в трёхфазных электрических цепях и нелинейные электрические цепи переменного тока» и «Переходные процессы в линейных и нелинейных электрических цепях». Цель расчётного задания: закрепление полученных знаний по пройденным темам, приобретение навыков расчета несинусоидальных и нелинейных эффектов в электрических цепях, переходных процессов и построение графиков. Студент обучается способности определять параметры математических моделей электрических цепей, построенных на основании законов электротехники.

26. Работа 2. Подготовка к проведению практических занятий и к контрольным опросам {творческое задание} (8ч.)[2,3,5,6,7] Работа включает в себя изучение (повторение) теоретических сведений по теме практического занятия и к очередному контрольному опросу. Студент обучается способности определять параметры математических моделей электрических цепей, построенных на основании законов электротехники.

27. Работа 3. Подготовка к промежуточной аттестации в период сессии {творческое задание} (36ч.)[2,3,5,6,7,8,9] Подготовка к промежуточной аттестации в период сессии. Студент обучается способности определять параметры математических моделей электрических цепей, построенных на основании законов электротехники, а также способности осуществлять оценку экономической эффективности от внедрения методов решения таких задач в энергетике.

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. Теоретические основы электротехники. Практикум [Электронный ресурс] : Учебное пособие. / С. М. Апполонский. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 320 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93583/> – Загл. с экрана.

2. Никольский О.К., Куликова Л.В., Нефедов С. Ф. Теоретические основы электротехники: учебное пособие для вузов. Направление 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». 3-е издание, переработанное и дополненное [Электронный ресурс]: Учебное пособие.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2017.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/Nikolskiy_Teor0snEl_up.pdf, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Электронный ресурс] : Учебное пособие. 7-е изд., стер. / Г. И. Атабеков. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 592 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90/> – Загл. с экрана.

4. Теоретические основы электротехники. Интернет-тестирование базовых знаний [Электрон-ный ресурс] : Учебное пособие. / Под ред. П. А. Бутырина, Н. В. Коровкина. – СПб.: Изда-тельство «Лань», 2012. – 336 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3550/> – Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная литература

5. Теоретические основы электротехники. Под общ. ред. О. К. Никольского.-Барнаул: [б. и.], 2006.-764 с.: ил. -308 экз.

6. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. - : М.: Гардарики, 2000 г. – 639 с. -91 экз.

7. Справочник по основам теоретической электротехники [Электронный ресурс] : Учебное пособие. / Под ред. Ю. А. Бычкова, В. М. Золотницкого, Е. Б. Соловьевой, Э. П. Чернышева. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 368 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3187/> – Загл. с экрана.

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

8. 30 лекций по теории электрических цепей [Электронный ресурс]: Электронный учебник / А.Б. Новгородцев – Режим доступа:

http://eelib.narod.ru/toe/Novg_2.01/index.htm – Загл. с экрана.

9. Теоретические основы электротехники и электроники [Электронный ресурс] / К.А. Хайдаров – Режим доступа: <http://bourabai.ru/toe/> – Загл. с экрана.

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
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
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. (http://нэб.рф/)

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».

