

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.14 «Общая электротехника»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.03.01**

Приборостроение

Направленность (профиль, специализация): **Измерительные информационные технологии**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Е.М. Патрушев
Согласовал	Зав. кафедрой «ИТ»	А.Г. Зрюмова
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Г. Зрюмова

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-3	способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат	основные законы естественнонаучных дисциплин, физико-математический аппарат в рамках профессиональной деятельности, в том числе математические модели.	выявлять естественнонаучную сущность проблем, привлекая для их решения математический аппарат и математические модели при построение электрических схем.	навыками применения физико-математического аппарата и математических моделей, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
ОПК-5	способностью обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	методы и средства обработки и представления данных экспериментальных исследований, в том числе с помощью технических и программных средств.	обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований, в том числе с помощью технических и программных средств.	навыками обработки и представления данные данных экспериментальных исследований, в том числе с помощью технических и программных средств.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Преобразование измерительных сигналов, Электроника и микропроцессорная техника

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 обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	12	8	6	154	32

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2.17 / 78

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	8	0	64	16

Лекционные занятия (6ч.)

1. Электрические цепи постоянного тока.

Приборы работающие в цепях постоянного тока.

Простейшие преобразования в электрических цепях приборов постоянного тока.

Законы Кирхгофа и их применение. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,7,8] Элементы электрических цепей постоянного тока. Источники энергии. Обобщенный закон Ома для участка цепи с ЭДС.

Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Замена источника тока на источник эдс. Подключение измерительных приборов к электрическим цепям.

Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора (теорема об активном двухполюснике). Принцип наложения (суперпозиции). Принцип взаимности (обратимости). Принцип компенсации. Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному. Соединение пассивных элементов звездой и треугольником.

2. Измерительные схемы. Нелинейные цепи. Основные положения теории цепей изменяющегося тока. Изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов на плоскости декартовых координат. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,5,7,8] Мостовые схемы. Компенсационный метод измерения. Нелинейные цепи постоянного тока.

Законы Кирхгофа для мгновенных значений цепей изменяющегося тока. Действующие значения периодических ЭДС, напряжений и токов. Синусоидальные токи.

Представление синусоидальных ЭДС, напряжений и токов комплексными числами. Законы Кирхгофа для цепей синусоидального тока, записанные в комплексной форме.

3. Линейные электрические цепи в приборах однофазного синусоидального тока в установившемся режиме.

Переходные процессы в линейных электрических цепях. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,7,8] Ток и напряжения при последовательном соединении резистивного, индуктивного и ёмкостного элементов. Сопротивление элементов цепи переменному току. Разность фаз напряжения и тока. Напряжения и токи при параллельном соединении резистивного, индуктивного и ёмкостного элементов. Комплексные проводимости. Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока. Мощности в цепях переменного тока. Комплексные частотные характеристики электрических цепей.

Основные понятия о переходных процессах в электрических цепях. Законы коммутации. Переходные процессы в цепи с последовательным соединением резистивного, индуктивного и ёмкостного элементов. Классический метод расчета переходных процессов.

Лабораторные работы (8ч.)

1. Простейшие линейные электрические цепи приборов постоянного тока(8ч.)[1,3,8,9,11] Целью является приобретение навыков практического применения знаний для анализа простейших электрических цепей постоянного тока в приборах с использованием вычислительных средств, применяя физико-математический аппарат. Формирование способности обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Задачи:

- закрепление, углубление и расширение знаний студентов в процессе выполнения аналитического расчёта предлагаемых электрических цепей;
- развитие у студентов профессиональных навыков, практическое овладение методами аналитических и численных исследований электрических цепей в приборах, обработки и представления результатов проведенных исследований и формирования выводов;
- приобретение умений и навыков использования современных вычислительных средств и специализированного программного обеспечения.

Самостоятельная работа (64ч.)

1. Контрольная работа № 1 "Анализ разветвлённых линейных электрических цепей"(12ч.)[1,3,5,8,9,11] 1) Разветвлённые линейные электрические цепи постоянного тока

Цель: приобретение навыков практического применения знаний для анализа разветвлённых электрических цепей постоянного тока с использованием вычислительных средств.

Задачи:

- закрепление, углубление и расширение знаний студентов в процессе выполнения аналитического расчёта предлагаемых электрических цепей;
- развитие у студентов профессиональных навыков, практическое овладение методами аналитических и численных исследований электрических цепей, обработки и представления результатов проведенных исследований и формирования выводов.

2) Разветвлённые линейные электрические цепи переменного тока

Цель: приобретение навыков практического применения знаний для анализа электрических цепей переменного тока методом комплексных величин с использованием вычислительных средств.

Задачи:

- закрепление, углубление и расширение знаний студентов в процессе выполнения аналитического расчёта предлагаемых электрических цепей;
- развитие у студентов профессиональных навыков, практическое овладение методами аналитических и численных исследований электрических цепей, обработки и представления результатов проведенных исследований и формирования выводов.

2. Самостоятельная работа студентов(48ч.)[1,3,4,7,8,9] Подготовка к лекциям.

Подготовка к лабораторным занятиям и написание отчета.

Подготовка к письменным контрольным опросам.

Подготовка к сдаче зачёта.

Работа с литературными источниками.

3. Зачет(4ч.)[1,2,3]

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2.83 / 102

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	0	6	90	15

Лекционные занятия (6ч.)

4. Трёхфазные линейные электрические цепи и измерения в них (1 час. Магнитные цепи. Измерения в электрических цепях переменного тока при наличии катушки индуктивности с ферромагнитным сердечником. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,10] Схемы соединений трёхфазных цепей. Линейные и фазные напряжения и токи. Мощность в трёхфазных цепях.

Основные понятия. Основные величины и характеристики материалов в магнитных полях. Расчёт неразветвленной магнитной цепи.

Петля магнитного гистерезиса. Формы кривой тока идеализированной катушки с ферромагнитным сердечником при синусоидальном напряжении.

5. Индуктивно связанные элементы цепи. Трансформаторы. Измерительные трансформаторы. Режимы работы трансформатора. Испытания трансформаторов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,6,10] Уравнение электрического состояния двух цепей с магнитной связью. Эквивалентная замена индуктивных связей. Последовательное соединение индуктивно связанных элементов цепи. Воздушный трансформатор. Идеальный трансформатор.

Назначение и принцип действия трансформатора. Виды трансформаторов. Трансформаторы с ферромагнитным сердечником.

Режим холостого хода. Режим короткого замыкания. Режим работы с нагрузкой.

6. Электрические машины постоянного тока. Асинхронные машины переменного тока. Синхронные машины. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[10] Устройство и принцип действия машин постоянного тока; механическая и регулировочная характеристики. Измерения характеристик машин постоянного тока

Устройство, принцип действия и характеристики асинхронных машин. Измерения характеристик асинхронных машин переменного тока.

Устройство и принцип действия синхронных машин, характеристики синхронных машин.

Практические занятия (6ч.)

1. Электрические машины(6ч.)[2,6,10,11] Целью практического занятия является: понять и усвоить принцип действия машин постоянного тока и их механические характеристики; принцип действия и характеристики асинхронных машин; принцип действия синхронных машин их виды и характеристики.

Цель:

- различать характеристики машин с разным типом возбуждения(машины постоянного тока);
- различать два типа машин (с короткозамкнутым и фазным ротором), определять скольжение, рассчитывать механическую характеристику (асинхронные машины);
- различать различные типы машин по конструкции ротора, виды характеристик (синхронные машины).

Задачи:

- закрепление, углубление и расширение знаний студентов в процессе выполнения аналитического расчёта предлагаемых электрических цепей;
- развитие у студентов профессиональных навыков, практическое овладение методами аналитических и численных исследований электрических цепей, обработки и представления результатов проведенных исследований и формирования выводов;
- приобретение умений и навыков использования современных вычислительных средств и специализированного программного обеспечения.

Самостоятельная работа (90ч.)

1. Контрольная работа № 2 "Анализ электрических цепей переменного тока при наличии взаимной индуктивности"(12ч.)[3,5,7,9] 1) Разветвленные линейные электрические цепи переменного тока при наличии взаимной индуктивности.

Цель: приобретение навыков практического применения знаний для анализа электрических цепей переменного тока, содержащих индуктивно связанные элементы, с использованием вычислительных средств.

Задачи:

- закрепление, углубление и расширение знаний студентов в процессе выполнения аналитического расчёта предлагаемых электрических цепей;
- развитие у студентов профессиональных навыков, практическое овладение методами аналитических и численных исследований электрических цепей, обработки и представления результатов проведенных исследований и формирования выводов.

2) Переходные процессы в линейных электрических цепях.

Цель задания – освоение классического метода расчёта переходных процессов в электрических цепях содержащих индуктивности, ёмкости и сопротивления.

Предлагаются типовые электрические схемы и входные сигналы. Аналитический расчёт и построение графиков переходных процессов может быть выполнен в среде MathCad. Проверка расчёта выполняется в среде схемотехнического моделирования MicroCap.

2. Самостоятельная работа студентов(69ч.)[2,3,6,9,10] Подготовка к лекциям.

Подготовка к практическим занятиям и написание отчета.

Подготовка к письменным контрольным опросам.

Работа с литературными источниками.

3. Экзамен(9ч.)[2,3,4,5,6]

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. Патрушев Е. М. Методические указания по выполнению лабораторных и контрольных работ по дисциплине «Общая электротехника» направления 12.03.01 «Приборостроение» заочной формы обучения / Е. М. Патрушев, Т. В. Патрушева; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 34 с. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/patrushev-e-m-it-567674061d5a3.pdf>.

2. Патрушев Е. М. Методические указания по выполнению практических и контрольных работ по дисциплине «Общая электротехника» направления 12.03.01

«Приборостроение» заочной формы обучения / Е. М. Патрушев, Т. В. Патрушева; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 35 с. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/patrushev-e-m-it-567674506c3af.pdf>.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Гордеев-Бургвиц М.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Гордеев-Бургвиц. – Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. – 331 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35441.html> – доступ из ЭБС «IPRbooks»

4. Гордеев-Бургвиц М.А. Общая электротехника и электроснабжение [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Гордеев-Бургвиц. – Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. – 470 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65651.html> – доступ из ЭБС «IPRbooks»

5. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112073>. – доступ из ЭБС «Лань»

6.2. Дополнительная литература

6. Аполлонский, С.М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: Учебное пособие / С.М. Аполлонский. – Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2012. – 592 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3188.

7. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / В.М. Дмитриев, А.В. Шутенков, В.И. Хатников и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2015. - Ч. 2. Переходные и статиче-ские режимы в линейных и нелинейных цепях. Электромагнитное поле. – 237 с. –Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480918>. — доступ из ЭБС «Университетская библиотека online»

8. Белов Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Белов Н. В., Волков Ю. С. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2012. – 431 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553

9. Справочник по основам теоретической электротехники: Учебное пособие / Под ред. Ю.А. Бычкова [и др.]. – Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2012. – 368 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3187.

10. Встовский, В.Л. Электрические машины : учебное пособие / В.Л.

Встовский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2013. - 464 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363964&sr=1>.

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

11. Теоретические основы электротехники и электроники [Электронный ресурс] / – 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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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	Mathcad 15
2	Microsoft Office
3	Windows
4	LibreOffice
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
лаборатории

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».