

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.6 «Общая электротехника»**

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

Приборостроение

Направленность (профиль, специализация): **Информационно-измерительная техника, технологии и интеллектуальные системы**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **заочная**

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

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-4	Способность участвовать в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем	ПК-4.1	Участвует в разработке принципиальных схем приборов и систем
ПК-5	Способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	ПК-5.1	Выбирает стандартные пакеты для исследования

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

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	20	20	0	140	45

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
10	10	0	52	22

Лекционные занятия (10ч.)

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} (3ч.)[2,4,6,7] 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} (3ч.)[2,4,6,7] 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} (4ч.)[2,3,6,7] 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 (10ч.)

1. Простейшие линейные электрические цепи приборов постоянного тока(5ч.)[1,2,7,8,10] Целью является приобретение навыков практического применения знаний для анализа простейших электрических цепей постоянного тока в приборах 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 в приборах, обработки и представления результатов проведенных исследований и формирования выводов; приобретение умений и навыков использования современных вычислительных средств и специализированного программного обеспечения.

2. Разветвлённые линейные электрические цепи постоянного тока(5ч.)[1,2,7,8,10] Целью лабораторного занятия является освоение теоретического материала изучаемой дисциплины, 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; приобретение умений и навыков использования современных вычислительных средств и специализированного программного обеспечения.

Самостоятельная работа (52ч.)

1. Контрольная работа №1 «Разветвлённые линейные электрические цепи переменного тока»(12ч.)[1,2,4,7,8,10] Целью контрольной работы является освоение теоретической части изучаемой дисциплины, приобретение навыков практического применения знаний для анализа электрических цепей переменного тока методом комплексных величин с использованием вычислительных средств.

В задачи контрольной работы входят: 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.

2. Самостоятельная работа студентов(36ч.)[1,2,3,6,7,8] Подготовка к лекциям.

Подготовка к лабораторным занятиям и написание отчета.

Работа с литературными источниками.

3. зачет(4ч.)[1,2,3,4,5,6]

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
10	10	0	88	23

Лекционные занятия (10ч.)

4. Трёхфазные линейные электрические цепи и измерения в них. Магнитные цепи. Измерения в электрических цепях переменного тока при наличии катушки индуктивности с ферромагнитным сердечником. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5,9] 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} (4ч.)[2,3,4,5,9]

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} (4ч.)[9] 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.

Лабораторные работы (10ч.)

3. Переходные процессы в линейных электрических цепях(10ч.)[1,2,4,6,8,10]

Целью лабораторного занятия является освоение теоретической части изучаемой дисциплины, приобретение навыков практического применения знаний для анализа переходных процессов.

В задачи лабораторного занятия входят: разработка принципиальной схемы, выполнение математического моделирование на базе стандартных пакетов, выбор закрепление, углубление и расширение знаний студентов в процессе выполнения аналитического расчёта предлагаемых электрических цепей; развитие у студентов 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 (88ч.)

1. Контрольная работа № 2 "Анализ линейных электрических цепей переменного тока с взаимными индуктивностями"(12ч.)[2,4,6,8] 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. Самостоятельная работа студентов(67ч.)[1,2,5,6,8,9] Подготовка к лекциям.

Подготовка к лабораторной работе и написание отчета.

Подготовка к контрольной работе и написание отчета.

Работа с литературными источниками.

3. Экзамен(9ч.)[1,4,5,6]

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» заочная форма / Е. М. Патрушев, Т. В. Патрушева; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 49 с. – Режим доступа:

<http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/patrushev-e-m-it-5fabdf082e43d.pdf> - доступ из ЭБС elib АлтГТУ

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. 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»

3. 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»

4. 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

5. 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.

6. 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»

7. 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.

8. 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.

9. Встовский, В.Л. Электрические машины : учебное пособие / В.Л. Встовский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Фе-деральный 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

10. Теоретические основы электротехники и электроники [Электронный ресурс] / – Режим доступа: [ttp://bourabai.ru/toe/](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. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Mathcad 15
3	Micro-Cap
4	Microsoft Office
5	Mozilla Firefox
6	Windows
7	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 учебных занятий

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».