

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.В.5 «Общая электротехника»**

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

Приборостроение

Направленность (профиль, специализация): **Искусственный интеллект в приборостроении**

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

Форма обучения: **очная**

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 индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-9	Способен рассчитывать, проектировать и конструировать типовые узлы, детали, схемы интеллектуальных систем и приборов, основанные на различных физических принципах действия, в том числе с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	ПК-9.1	Рассчитывает типовые узлы, детали, схем интеллектуальных систем и приборов, основанные на различных физических принципах действия
		ПК-9.4	Использует стандартные средства компьютерного проектирования для расчета, проектирования, и конструирования типовых узлов, деталей, схем интеллектуальных систем и приборов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Обработка и преобразование измерительных сигналов, Электроника в интеллектуальных системах, Электроника и основы микропроцессорной техники

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	32	0	116	76

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

Форма обучения: очная

Семестр: 3

Лекционные занятия (32ч.)

- 1. Электрические цепи постоянного тока. Приборы работающие в цепях постоянного тока {беседа} (1ч.)[3,4,6,7]** Элементы электрических цепей постоянного тока. Источники энергии. Обобщенный закон Ома для участка цепи с ЭДС.
- 2. Простейшие преобразования в электрических цепях. {беседа} (1ч.)[3,4,6,7]** Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Замена источника тока на источник эдс. Подключение измерительных приборов к электрическим цепям.
- 3. Законы Кирхгофа и их применение. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,6,7]** 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.
- 4. Измерительные схемы. Нелинейные цепи. {беседа} (2ч.)[3,4,6,7]** Мостовые схемы. Компенсационный метод измерения. Нелинейные цепи постоянного тока.
- 5. Основные положения теории цепей изменяющегося тока. {беседа} (2ч.)[3,4,6,7]** Законы Кирхгофа для мгновенных значений цепей изменяющегося тока. Действующие значения периодических ЭДС, напряжений и токов. Синусоидальные токи.
- 6. Изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов на плоскости декартовых координат. {беседа} (2ч.)[3,4,6,7]** Представление синусоидальных ЭДС, напряжений и токов комплексными числами. Законы Кирхгофа для цепей синусоидального тока, записанные в комплексной форме.
- 7. Линейные электрические цепи в приборах однофазного синусоидального тока в установившемся режиме. {беседа} (2ч.)[3,4,6,7]** 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.
- 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях. {беседа} (2ч.)[3,4,6,7]** 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.
- 9. Трёхфазные линейные электрические цепи и измерения в них. {лекция с**

разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,6,7] Схемы соединений трёхфазных цепей. Линейные и фазные напряжения и токи. Мощность в трёхфазных цепях.

10. Магнитные цепи. {беседа} (2ч.)[3,4,5,6] Основные понятия. Основные величины и характеристики материалов в магнитных полях. Расчёт неразветвленной магнитной цепи.

11. Измерения в электрических цепях переменного тока при наличии катушки индуктивности с ферромагнитным сердечником. {беседа} (2ч.)[3,4,5,6] Петля магнитного гистерезиса. Формы кривой тока идеализированной катушки с ферромагнитным сердечником при синусоидальном напряжении.

12. Индуктивно связанные элементы цепи. {беседа} (2ч.)[3,4,5,6] Уравнение электрического состояния двух цепей с магнитной связью. Эквивалентная замена индуктивных связей. Последовательное соединение индуктивно связанных элементов цепи. Воздушный трансформатор. Идеальный трансформатор.

13. Трансформаторы. Измерительные трансформаторы. {беседа} (2ч.)[3,4,5,6] Назначение и принцип действия трансформатора. Виды трансформаторов. Трансформаторы с ферромагнитным сердечником.

14. Режимы работы трансформатора. Испытания трансформаторов. {беседа} (2ч.)[3,4,5,6] Режим холостого хода. Режим короткого замыкания. Режим работы с нагрузкой.

15. Электрические машины постоянного тока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,9] Устройство и принцип действия машин постоянного тока; механическая и регулировочная характеристики. Измерения характеристик машин постоянного тока.

16. Асинхронные машины переменного тока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,9] Устройство, принцип действия и характеристики асинхронных машин. Измерения характеристик асинхронных машин переменного тока.

17. Синхронные машины. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,9] Устройство и принцип действия синхронных машин, характеристики синхронных машин.

Лабораторные работы (32ч.)

1. Простейшие линейные электрические цепи постоянного тока(8ч.)[1,3,5,8,10] Целью является приобретение навыков практического применения знаний для расчёта типовых узлов простейших электрических цепей постоянного тока в приборах с использованием стандартных средств компьютерного проектирования.

Задачи:

- разработка принципиальной схемы, выполнение математического моделирования на базе стандартных пакетов
- 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(8ч.)[1,3,5,8,10] Целью является приобретение навыков практического применения знаний для расчёта типовых узлов разветвлённых электрических цепей постоянного тока в приборах с использованием стандартных средств компьютерного проектирования.

Задачи:

- 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.

3. Разветвлённые линейные электрические цепи переменного тока(8ч.)[1,3,5,8,10] Целью является приобретение навыков практического применения знаний для расчёта типовых узлов электрических цепей приборов переменного тока методом комплексных величин с использованием стандартных средств компьютерного проектирования.

Задачи:

- 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.

4. Разветвлённые электрические цепи переменного тока при наличии взаимной индуктивности(8ч.)[1,3,5,8,10] Целью лабораторной работы является приобретение навыков практического применения знаний для расчёта типовых узлов электрических цепей приборов содержащих индуктивно связанные элементы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования.

В задачи занятия входят:

- 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 (116ч.)

1. Расчётное задание «Переходные процессы в линейных электрических цепях»(40ч.)[2,3,4] Цель расчетного задания – освоение классического метода расчёта переходных процессов в электрических цепях приборов содержащих индуктивности, ёмкости и сопротивления.

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

2. Самостоятельная работа студентов(40ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10] Подготовка к лекциям.

Подготовка к лабораторным занятиям и написание отчета.

Подготовка к письменному контрольному опросу.

Работа с литературными источниками.

3. Экзамен(36ч.)[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 работ по дисциплине «Общая электротехника» направления 12.03.01 «Приборостроение» очная форма / Е. М. Патрушев, Т. В. Патрушева; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2023. – 42 с. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/patrushev-e-m-it-63c6d00f8d9e9.pdf> - доступ из ЭБС elib АлтГТУ

2. Патрушев Е. М. Методические указания по выполнению расчётного задания по дисциплине «Общая электротехника» направление 12.03.01 «Приборостроение» очная форма / Е. М. Патрушев, Т. В. Патрушева; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2023. – 17 с. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/patrushev-e-m-it-63c6d091cb93a.pdf> - доступ из ЭБС elib АлтГТУ

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Электротехника : учебное пособие / О. Б. Давыденко, В. В. Богданов, Н. П. Савин, А. В. Сапсалева. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 216 с. — ISBN 978-5-7782-4681-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126653.html> (дата обращения: 25.01.2023). — доступ из ЭБС IPRbooks

4. Целебровский, Ю. В. Начала переменного тока : учебное пособие : [16+] / Ю. В. Целебровский ; Новосибирский государственный технический университет. – 2-е изд. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 44 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574649> (дата обращения: 21.01.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3979-1. – доступ из ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

6.2. Дополнительная литература

5. Ткачѳв, А. Н. Теоретические основы электротехники. Переходные процессы, цепи с распределенными параметрами, электромагнитное поле : учебное пособие / А. Н. Ткачѳв, Е. Н. Епишков. — Челябинск : Южно-Уральский технологический университет, 2023. — 88 с. — ISBN 978-5-6048829-3-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/127207.html> – доступ из ЭБС IPRbooks

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 статические 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. Шандриков, А. С. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А. С. Шандриков. — 3-е изд. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 320 с. — ISBN 978-985-7234-49-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100387.html> (дата обращения: 25.01.2023). — Режим доступа: ЭБС IPRbooks

8. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование : справочник. Учебное пособие для вузов / И. И. Алиев. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 1199 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9654.html> – доступ из ЭБС IPRbooks

9. 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>. — доступ из ЭБС «Университетская библиотека online»

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

10. 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. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	FAR Manager
2	LibreOffice
3	Mathcad 15
4	Micro-Cap
5	Microsoft Office
6	Mozilla Firefox
7	Windows
8	Антивирус Kaspersky

№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)
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
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».