

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.24 «Электротехника и электроника»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.01**

Машиностроение

Направленность (профиль, специализация): **Оборудование и технология сварочного производства**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.С. Киселев
Согласовал	Зав. кафедрой «МБСП»	М.Н. Сейдуров
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Н. Сейдуров

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.2	Обосновывает применение (использование) энергетических ресурсов в машиностроении

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.	Математическое моделирование систем управления, Управление техническими системами в машиностроении, Электрооборудование машиностроительного производства

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: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	0	76	43

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 (16ч.)

- 1. Основные понятия электротехники и электроники. Применение (использование) энергетических ресурсов в машиностроении. Основные определения и топологические параметры электрических цепей. Режимы работы электрических цепей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,7,8]** Применение современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. Понятие узла, ветви, контура. Режимы работы электрических цепей: номинальный, режим холостого хода и короткого замыкания.
- 2. Закон Ома и его применение для расчета электрических цепей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,7]** Закон Ома для полной цепи постоянного тока. Закон Ома для переменного тока.
- 3. Законы Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,7]** Первый закон Кирхгофа. Второй закон Кирхгофа. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
- 4. Цепи постоянного тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6,7]** Анализ цепей постоянного тока с одним источником энергии. Методы расчета электрических цепей постоянного тока. Мощность цепи постоянного тока. Баланс мощностей
- 5. Однофазные цепи синусоидального тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,2,6]** Параметры переменной сети. Действующее значение синусоидально изменяющейся величины. Среднее значение переменного тока. Потери при передаче переменного тока. Активная, реактивная и полная мощность. Треугольник мощностей.
- 6. Способы представления и параметры синусоидальных величин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,6]** Разложение вращающегося вектора на синусную и косинусную функции. Символический метод расчета синусоидальных цепей переменного тока. Методы расчета синусоидальных однофазных электрических цепей.
- 7. Электрические цепи с резистивным, индуктивным и емкостным элементами {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,7]** Синусоидальный процесс в цепи, содержащей активное сопротивление r . Синусоидальный процесс в цепи, содержащей индуктивность L . Синусоидальный процесс в цепи, содержащей емкость C . Понятие двухполюсника. Резонансный режим токов. Резонанс напряжений.
- 8. Законы электрической цепи переменного тока в символической форме записи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,7]** Законы Кирхгофа для переменного тока. Операции с комплексными параметрами электрической цепи. Перевод комплексного числа из одной формы записи в другую. Понятие комплексной мощности. Сопротивления и фазовые соотношения между токами и напряжениями. Комплексное сопротивление электрической цепи. Индуктивное и емкостное сопротивление цепи.

- 9. Трехфазные цепи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,6,7]**
Основные понятия. Элементы трехфазных цепей
Трехфазная симметричная система ЭДС. Понятие фазы трехфазной цепи. Преимущества трехфазных сетей. Схемы соединения трехфазных цепей. Линейное и фазное напряжение и ток, соотношения между ними. Мощность трехфазного тока. Методы расчета трехфазных цепей.
- 10. Магнетизм {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6,7]** Токи Фуко. Векторные величины магнитного поля. Скалярные величины магнитных цепей. Магнитный гистерезис. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Основные законы магнитных цепей. Законы Кирхгофа и Ома для магнитных цепей.
- 11. Трансформаторы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,7]**
Устройство и принцип работы трансформатора. Режимы работы трансформатора. Виды трансформаторов. Сельсины.
- 12. Электрические машины {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,4]** Понятие электрической машины. Классификация электрических машин. Машины постоянного тока. Конструкция и принцип действия. Схема замещения. Асинхронные машины. Синхронные машины.
- 13. Переходные процессы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6,7]** Несинусоидальные токи и напряжения. Ряд Фурье. Нелинейные элементы электрической цепи.
Переходные процессы в линейных электрических цепях. Первый закон коммутации. Второй закон коммутации.
- 14. Электрические фильтры {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6,7]** Схемы со сосредоточенными параметрами. Одноэлементные, Г-образные, Т-образные П-образные и многозвенные фильтры. Полосовые и режекторные резонансные частотные фильтры.
- 15. Электроника. Элементная база современных электронных устройств {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,4,6]** Этапы развития электроники. Основы алгебры логики. Силовые полупроводниковые ключи, основные их типы. Типовые структуры полупроводниковых приборов. Биполярные и полевые транзисторы. Тиристоры. Принципиальные схемы драйверов управления силовыми полупроводниковыми ключами. Области применения силовых полупроводниковых приборов.

Лабораторные работы (16ч.)

- 1. Основные законы электрических цепей {работа в малых группах} (2ч.)[2,4,5]** Современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий. Способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении. Основные сведения о строении вещества и физической

природе электричества. Напряженность электрического поля, электрическое поле, электрический потенциал и напряжение. Электрический ток и электропроводность вещества. Электрическое сопротивление и проводимость. Электродвижущая сила и напряжение источника электрической энергии. Электрическая цепь и ее элементы. Закон Ома. Использование резисторов для регулирования тока в электрической цепи. Режимы работы электрической цепи. Законы Кирхгофа. Последовательное, параллельное и смешанное соединения резисторов (приемников электрической энергии). Мостовая схема соединения резисторов и ее применение. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Передача электрической энергии по проводам.

2. Электромагниты и электромагнитные усилители {работа в малых группах} (2ч.)[3,4] Техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования Профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования. Конструкции электромагнитов постоянного тока. Магнитная цепь электромагнитов постоянного тока. Расчет магнитной цепи электромагнитов постоянного тока. Магнитная цепь электромагнитов переменного тока. Расчет обмоток электромагнитов. Сила тяги электромагнитов. Рабочий цикл электромагнита. Динамика работы электромагнита. Поляризованные электромагниты. Принцип действия простейшего магнитного усилителя. Магнитный усилитель с самонасыщением, с самоподмагничиванием. Быстродействующий магнитный усилитель. Обратные связи в магнитных усилителях. Бесконтактные реле на магнитных усилителях.

3. Электрические машины постоянного тока {работа в малых группах} (2ч.)[4] Общие сведения о машинах постоянного тока. Устройство машин постоянного тока. Принцип действия машин постоянного тока. Магнитная и электрическая цепи машин постоянного тока. Электродвижущая сила и электромагнитный момент машины постоянного тока. Реакция якоря машины постоянного тока. Коммутация машин постоянного тока. Энергетические соотношения и КПД машин постоянного тока. Общие сведения о генераторах постоянного тока. Генераторы независимого возбуждения. Генераторы параллельного возбуждения. Генераторы последовательного и смешанного возбуждения. Общие сведения о двигателях постоянного тока. Двигатели параллельного возбуждения. Двигатели последовательного возбуждения. Двигатели смешанного возбуждения.

4. Трансформаторы {работа в малых группах} (2ч.)[1,4] Общие сведения и методические указания о трансформаторах. Устройство трансформатора. Режим холостого хода трансформатора. Рабочий режим трансформатора. Векторная диаграмма. Схема замещения трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Вторичное напряжение трансформатора. Мощности потерь и КПД трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Параллельная работа трансформаторов. Специальные трансформаторы.

5. Электрические машины переменного тока {работа в малых группах} (2ч.)[1,4,5] Общие сведения и методические указания об асинхронных машинах. Устройство трехфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле.

Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Режим холостого хода. Скольжение. Частота тока ротора. Электродвижущие силы обмоток двигателя. Магнитодвижущие силы обмоток двигателя. Уравнения электрического состояния. Схема замещения. Вращающий момент. Механическая характеристика. Энергетические соотношения. Пуск асинхронного двигателя. Тормозные режимы асинхронной машины. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели.

6. Синхронные машины {работа в малых группах} (1ч.)[4,7] Общие сведения и методические указания об синхронных машинах. Устройство и принцип действия синхронной машины. Синхронный генератор. Синхронный двигатель.

7. Физические основы работы электрических аппаратов {работа в малых группах} (2ч.)[3,4] Электрические аппараты. Понятия о видах теплообмена. Отдача тепла с наружной поверхности в окружающую среду. Назначение и классификация электрических контактов. Сопротивление стягивания контакта. Температура площадки касания. Сваривание контактов. Режимы работы контактов. Материалы контактов. Жидкометаллические контакты. Общая характеристика реле. Электромагнитные реле тока и напряжения. Поляризованное реле. Индукционное реле. Тепловое реле. Предохранители.

8. Бесконтактные электрические аппараты {работа в малых группах} (2ч.)[4,6] Общая характеристика полупроводниковых аппаратов. Классификация полупроводниковых аппаратов и требования, предъявляемые к ним. Принципы создания полупроводниковых аппаратов постоянного тока. Быстродействующий тиристорный выключатель постоянного тока. Принципы создания полупроводниковых аппаратов переменного тока. Тиристорные коммутаторы переменного тока. Комбинированные контактно-полупроводниковые аппараты. Полупроводниковые реле. Логические операции и логические элементы. Магнитные логические элементы.

9. Электроизмерительные приборы и методы измерений {работа в малых группах} (1ч.)[5,6,7] Амперметры, вольтметры. Краткая характеристика датчиков. Принцип действия электромагнитных преобразователей. Индуктивные преобразователи. Индукционные преобразователи. Трансформаторные преобразователи.

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Подготовка к лекциям {творческое задание} (32ч.)[1,4,7,8]

2. Подготовка к лабораторным занятиям {творческое задание} (44ч.)[1,2,4,7,8]

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. Киселев В.С., Щёткин А.И., Ледников Е.А. Диагностика и контроль качества сварных соединений. Ультразвуковой контроль: учебное пособие. АлтГТУ им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2018. – 111 с. - URL: http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Kiselev_SvarSoed_up.pdf

2. Мещеряков Ю.Г. Электроника: Учеб. пособие для неэлектротехн. спец. вузов: Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2006. – 135 с. - 33 экз.

3. Аббасов, Э. М. Электротехника и электроника: методические указания по выполнению лабораторных работ : методическое пособие : [16+] / Э. М. Аббасов, Е. А. Хуртин, Т. С. Аббасова ; Технологический университет, Факультет ракетно-космической техники и машиностроения, Кафедра техники и технологий. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 57 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575078> (дата обращения: 30.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0823-0. – Текст : электронный.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Земляков, В. Л. Электротехника и электроника : учебник / В. Л. Земляков ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Южный федеральный университет, Факультет высоких технологий. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2008. – 304 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108> (дата обращения: 30.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-0454-1. – Текст : электронный.

5. Муравьев, В. М. Электротехника и электроника: конспект лекций / В. М. Муравьев, М. С. Сандлер ; Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2006. – 64 с. : ил., схем. табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430515> (дата обращения: 30.03.2022). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

6. Конюшков, Г. В. Специальные методы сварки плавлением в электронике : учебное пособие для бакалавров / Г. В. Конюшков, В. Г. Конюшков, В. Ш. Авагян. — Москва : Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-394-02384-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99369.html> (дата обращения: 30.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

7. Электронная библиотека образовательных ресурсов Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова

8. 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 контролируемых 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	LibreOffice
1	Microsoft Office
2	Windows
3	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
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».